

Tesis Doctoral:

**Desempeño de las oficinas de transferencia
universitarias como intermediarias para la
transferencia de conocimiento.
Percepción del investigador**

Autor: Erika Sofía Olaya Escobar

Directora: Jasmina Berbegal Mirabent, PhD

Codirector: Oscar Germán Duarte Velasco, PhD

Departamento de Organización de Empresas

Programa de Doctorado en Administración y Dirección de Empresas.

Abril de 2017



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament d'Organització d'Empreses



TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	9
AGRADECIMIENTOS	11
PARTE 1: INTRODUCCIÓN	13
Capítulo 1. Introducción	13
1.1. El investigador y las actividades de transferencia de conocimiento	13
1.2. Objetivos de investigación.....	15
1.3. Estructura de la tesis	16
PARTE 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	18
Capítulo 2. Transferencia de conocimiento	18
2.1. Interacción universidad-empresa-gobierno.....	18
2.2. Modelo de la Triple Hélice	28
2.3. Líneas de investigación sobre transferencia de conocimiento.....	32
2.4. Canales o mecanismos de interacción de transferencia de conocimiento	38
2.5. Contexto y servicios de apoyo a las actividades de KTT	41
2.5.1. Contexto regional	41
2.5.2. Recursos de la universidad.....	42
2.5.3. Servicios de apoyo a las actividades de KTT.....	43
2.6. Factores de desempeño en actividades de KTT.....	44
Capítulo 3. Oficinas de transferencia de tecnología (OTRIs)	47
3.1. Definición y caracterización.....	47
3.2. Funciones de las OTRIs	48

3.3. Calidad y servicios	48
Capítulo 4. Motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de KTT	52
4.1. Concepto de motivación	52
4.2. Motivaciones intrínsecas	53
4.3. Motivaciones extrínsecas	54
4.4. Consideraciones adicionales	55
PARTE 3: ESTUDIOS EMPÍRICOS	58
Capítulo 5. Diseño y validación de una escala para medir la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT	58
5.1. Objetivo del estudio	58
5.2. Metodología	59
5.2.1. Muestra y recogida de datos	59
5.2.2. Medidas	60
5.2.3. Método	62
5.3. Resultados	63
5.3.1. Análisis exploratorio	63
5.3.2. Validación de la escala	64
5.4. Discusión	66
Capítulo 6. Análisis de los factores que influyen en las motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de KTT. El caso de los contratos de I+D	68
6.1. Objetivo del estudio	68
6.2. Metodología	69
6.3. Resultados	70
6.4. Discusión	71
Capítulo 7. Análisis de los factores que influyen en la predisposición de los investigadores de la Universidad Nacional de Colombia para involucrarse en contratos de I+D	74
7.1. Objetivo del estudio	74

7.2. Metodología	75
7.2.1. Muestra y recogida de datos	75
7.2.2. Método	76
7.3. Resultados	77
7.4. Discusión	79
Capítulo 8. Análisis de la calidad percibida de los servicios de la OTRI y su influencia en las actividades de KTT	82
8.1. Objetivo del estudio	82
8.2. Metodología	82
8.2.1. Muestra y recogida de datos	83
8.2.2. Medidas	84
8.2.3. Análisis factorial	85
8.2.4. Análisis cualitativo comparativo	86
8.3. Resultados	88
8.4. Discusión	89
PARTE 4: CONCLUSIONES	92
Capítulo 9. Conclusiones y líneas futuras	92
9.1. Discusión de los resultados y conclusiones finales	92
9.1.1. Contribución teórica	92
9.1.2. Contribución práctica	95
9.2. Limitaciones y futuras líneas de investigación	97
REFERENCIAS	99
ANEXO: TRABAJOS DERIVADOS DE LA TESIS	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los SES en función del porcentaje de universidades que cuentan con OTRIs....	27
Tabla 2. Clasificación de la literatura sobre transferencia. Elaboración propia.	33
Tabla 3. Categorías de canales de interacción universidad-empresa (Franco y Haase, 2015).	39
Tabla 4. Factores condicionantes de las actividades de KTT. Fuente: Berbegal y Solé (2011).....	45
Tabla 5. Clasificación de factores según autores. Elaboración propia.	46
Tabla 6. Servicios que ofrecen las OTRIs. Fuente: Landy et al. (2013).	49
Tabla 7. Perfil de los encuestados de la UPC incluidos en la muestra final.....	60
Tabla 8. Cuestionario para evaluar la predisposición de los investigadores para participar en actividades de KTT.	62
Tabla 9. Matriz de componentes extraídos.....	63
Tabla 10. Fiabilidad de la escala.	64
Tabla 11. Matriz de correlación de factores latentes.	65
Tabla 12. Resultados del modelo causal.	71
Tabla 13. Perfil de los encuestados incluidos en la muestra final (UNAL).	75
Tabla 14. Análisis de fiabilidad de la escala para los datos de la UNAL.....	77
Tabla 15. Matriz de correlación de factores latentes.	78
Tabla 16. Resultados del modelo causal caso UNAL.	79
Tabla 17. Perfil de los encuestados.	83
Tabla 18. Ítems del cuestionario para el análisis de la calidad percibida de los servicios de la OTRI.	84
Tabla 19. Matriz de componentes extraídos con análisis de componentes principales y la rotación varimax.	85
Tabla 20. Definición de variables y valores de calibración.....	87
Tabla 21. Análisis de condiciones necesarias.	88
Tabla 22. Configuraciones de condiciones antecedentes suficientes de entrada.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de transferencia tecnológica de una universidad.....	19
Figura 2. Actores involucrados en cada etapa de la transferencia de conocimiento	20
Figura 3. Gasto mundial en I+D según dólares equiparados al poder adquisitivo de 2005.	21
Figura 4. Pagos e ingresos en concepto de regalías y licencias en el plano internacional (1960-2009).	21
Figura 5. Gasto total en I+D en los SES de algunos de los países de la región (2000-2010).....	24
Figura 6. Investigadores (EJC) en los SES de algunos de los países de la región (2000-2010).....	24
Figura 7. Distribución del gasto en I+D de los SES (2010)	25
Figura 8. Distribución de los investigadores (EJC) de los SES (2010).....	25
Figura 9. Investigadores (EJC) en el SES por cada 1.000 integrantes de la PEA	26
Figura 10. Porcentaje de universidades que cuentan con infraestructuras de apoyo a la transferencia.....	26
Figura 11. Modelos de la Triple Hélice relación Universidad-Empresa-Estado	30
Figura 12. Algunas entidades y su interrelación en el modelo de la Triple Hélice. Elaboración propia.....	32
Figura 13. Modelo propuesto para contratos de I+D.....	70

RESUMEN

La universidad contemporánea es una combinación de enseñanza, investigación e intereses empresariales, que debe ofrecer soluciones innovadoras a través de mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología (KTT) que fomente vínculos con el sector empresarial. Sin embargo, la explotación exitosa de nuevos conocimientos requiere mecanismos de transferencia eficaces. Es así como la creación de oficinas de transferencia (OTRIs) que actúan como intermediarias en estas actividades se convierte en un mecanismo importante para proporcionar servicios de I + D. Otro aspecto relevante para promover las actividades de KTT es la propia motivación de los investigadores. A pesar de la importancia que la literatura da a las motivaciones como factor importante para la comprensión del desempeño del investigador, en realidad poco se sabe acerca de su influencia. Es en este contexto que surge la pregunta de investigación en la que se sustenta esta tesis es: *¿Qué influye en la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de transferencia de los resultados de investigación?*

Para dar respuesta se proponen tres objetivos. En primer lugar, en base a la literatura existente se diseña y valida una escala para medir los factores que influyen en la voluntad de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT. En segundo lugar, mediante un modelo de ecuaciones estructurales se aplica la escala al caso específico de los contratos de I+D. Por último, se propone un análisis empírico, basado en el análisis cualitativo comparativo, en el que se investiga sobre la calidad percibida por el investigador de los servicios de las oficinas de apoyo a la transferencia y su influencia en dichas actividades de transferencia. La medida de rendimiento es el número de patentes concedidas. La aplicación empírica considera los investigadores de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL).

Los resultados obtenidos se concretan en una escala formada por cinco dimensiones: actitud hacia el KTT, contribución esperada, incentivos de promoción, regulación y cultura universitaria y servicios para promover las actividades de KTT. De entre estos factores, si bien la existencia de una normativa favorable parece ser un factor determinante para el establecimiento de contratos de I+D, las motivaciones intrínsecas que tienen mayor impacto son aquellas relacionados con las expectativas de contribución. En relación al servicio que ofrecen las OTRIs, se observan cinco dimensiones: confiabilidad del servicio, infraestructura,

Resumen

staff, normativa y cultura de innovación y emprendimiento. Del análisis de los resultados, se desprende que son varias las configuraciones que explican el outcome (patentes).

Palabras clave: oficinas de transferencia tecnológica, motivaciones del investigador, transferencia de conocimiento y tecnología, validación de escala, modelo de ecuaciones estructurales, análisis comparativo cualitativo

ABSTRACT

The contemporary university is a combination of teaching, research and business interests that offers innovative solutions through knowledge and technology transfer mechanisms (KTT) and enhances the links with the industrial sector. Nevertheless, for this process to be successful there is an urgent need for effective KTT mechanism. In this context, the creation of technology transfer offices (TTO) as intermediary units becomes paramount for the provision of R&D services.

Another relevant aspect linked to KTT activities is the motivation of the researchers. Despite the existing literature acknowledges the role of motivations as an important factor to better understand the researcher's performance, little is known about their real effect. Therefore, an important question remains unanswered: Which factors influence researcher to get involved in KTT activities? This interrogate constitutes the research question of this thesis.

In order to respond to this question, three objectives are proposed. First, based on the existing literature, a scale is designed and validated to measure the factors that influence the willingness of researchers to involve in KTT activities. Second, using structural equation modeling the scale is applied to the specific case of R&D contracts. Finally, a comparative qualitative analysis is conducted to test in order to investigate the extent to which the quality of the services provided by KTTs influence on researchers' willingness to involved in KTT activities. The measure of performance is the number of patents granted. The empirical application considers researchers from the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) and the Universidad Nacional de Colombia (UNAL).

The results materialize in the form of a scale with five dimensions: attitude towards KTT, expected contribution, promotion incentives, regulation, and university culture and services to promote KTT activities. Among these factors, although the existence of favorable regulations seems to be a determinant factor for the establishment of R&D contracts, intrinsic motivations is the factor with the greatest impact, and particularly the motivations that refer to the expected contribution. Concerning the services offered by TTOs, five dimensions are identified: reliability of the service, infrastructure, staff, regulations, culture of

Abstract

innovation and entrepreneurship. The analysis of the results highlights that there are several configurations that explain the outcome (patents).

Keywords: technology transfer offices, researchers' motivations, knowledge and technology transfer, scale validation, structural equation modeling, qualitative comparative analysis

AGRADECIMIENTOS

*“A quien con su presencia engrandece mi ser y
a mis Padres por ser el apoyo incondicional y guía permanente”*

“La ciencia no es solo una disciplina de razón, sino también de romance y pasión”

Stephen Hawking

PARTE 1: INTRODUCCIÓN

Esta primera parte de la tesis está compuesta por un capítulo introductorio. En primer lugar, se contextualiza el problema objeto de estudio, es decir, las motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento. A continuación, se plantean los objetivos de investigación. Cierra esta primera parte un apartado en el que se detalla la estructura del presente documento de tesis doctoral.

Capítulo 1. Introducción

1.1. El investigador y las actividades de transferencia de conocimiento

La evidente importancia que ha ganado la transferencia de resultados de investigación en los últimos años, ha reforzado la estrategia de la tercera misión que las universidades han implementado en paralelo con sus funciones tradicionales de enseñanza e investigación (Gunasekara, 2006). Consecuencia directa de ello es el aumento de las interacciones universidad-empresa. En este contexto, se exige a las universidades que sean emprendedoras, ya sea a través de proyectos de investigación y desarrollo (I+D), la creación de spin-offs o la simple transmisión de un espíritu creativo e innovador a estudiantes y profesores. Sin embargo, desempeñar esta tercera misión no es tarea fácil.

Muchos factores determinan el grado de realización de las universidades en materia de tercera misión. Por un lado, los factores contextuales, como las políticas específicas de cada país, la cultura y la historia juegan un papel fundamental. Así mismo, la estructura de la universidad y los mecanismos de apoyo pueden ayudar o inhibir el desarrollo de esta misión. Por último, es imprescindible también tener en cuenta los factores individuales, los cuales configuran la voluntad del investigador de participar en actividades de transferencia de conocimiento y tecnología (KTT).

Dado el papel estratégico que juegan las universidades en la contribución al desarrollo social y económico de una región, resulta indispensable entender mejor las características del entorno (nivel regional y de universidad) así como los factores individuales, que facilitan la involucración de los investigadores en

actividades de KTT, con el objetivo último de ayudar a las universidades a diseñar políticas e incentivos que les permita mejorar su desempeño en el desarrollo de la tercera misión.

A pesar de la suma importancia de esta temática, la literatura existente sobre la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT es escasa (Ryan, 2014). Tal y como se ha venido comentando, la motivación del investigador merece de un mayor estudio dado su carácter estratégico para la transferencia de conocimiento generado en las universidades, ya que la falta de motivación puede influir en el desempeño del investigador y por ende en la oferta de resultados transferibles, limitando la dinámica de crecimiento de un mercado de conocimiento.

En esta línea, el reciente trabajo de Ryan (2014) adopta un nuevo enfoque al estudiar la relación entre la motivación y el rendimiento de los investigadores, centrándose en las características demográficas y subrayando la importancia de la motivación intrínseca y extrínseca. Ryan (2014), fundamentado en la metateoría para examinar las motivaciones en el lugar de trabajo propuesta por Leonard et al. (1999), argumenta que el estudio de la motivación en el trabajo es la base fundamental para comprender los factores individuales y de organización que afectan la productividad de las actividades de investigación, consecuentemente es necesario investigar más sobre esta cuestión.

Según Baldini (2011) y Gerhart y Milkovich (1999) la motivación personal del investigador puede subdividirse en dos componentes: motivación intrínseca y extrínseca. La motivación intrínseca está asociada a las experiencias individuales a través de la realización de un buen trabajo, mientras que la motivación extrínseca está relacionada con los incentivos que la organización da por el buen desempeño laboral. En el caso que nos ocupa, por ejemplo, las motivaciones intrínsecas de un investigador por patentar podrían ser el deseo de contribuir a la ciencia, proporcionar una solución al mercado, intercambiar conocimiento, etc. En cambio, por motivaciones extrínsecas nos estaríamos refiriendo al deseo de adquirir prestigio, visibilidad, reputación, así como a posibles incentivos personales y/o profesionales percibidos, derivados de la obtención de una patente (p.e. royalties). Otros aspectos que ejercen influencia en la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT es el efecto del contexto regional, observándose diferencias como consecuencia de la cultura, el nivel de desarrollo, la existencia de políticas de promoción de I+D+i, la disponibilidad de estructuras establecidas, el acceso a redes, etc.

Otro factor esencial comúnmente referido en la literatura para consolidar las actividades de KTT son las infraestructuras y servicios de apoyo (Bergebál et al., 2012). Dichas estructuras actúan como intermediarias entre las universidades y las empresas. Beraza Garmendia y Rodríguez Castellanos (2010) identifica dichas infraestructuras como “*knowledge brokers*”. Un claro ejemplo serían las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTRI), entes intermediarios cuyo objetivo es el de facilitar el flujo de innovación desde las universidades o centros de investigación hacia el sector industrial (Siegel et al., 2007). El carácter estratégico de las OTRIs como instrumento para el desarrollo tecnológico y económico ha propiciado que muchos autores se hayan interesado por su estudio desde diferentes puntos de vista. En efecto, son diversas las líneas de investigación que giran en torno a la figura y el papel que desempeñan las OTRIs. Sin embargo, no todas ellas han sido igual de estudiadas, existiendo aspectos claves que a fecha de hoy siguen sin estar lo suficientemente desarrollados pese a su importancia para el buen funcionamiento de una OTRI. En concreto nos referimos a aquellos aspectos relacionados con la calidad del servicio prestado por estas oficinas y su influencia en el interés de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT.

La presente tesis considera pues las motivaciones del investigador, las infraestructuras de apoyo así como los factores clave del entorno que pueden modelar la disposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT.

1.2. Objetivos de investigación

La pregunta de investigación que guía esta tesis se puede formular de la siguiente manera: ¿Qué influye en la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de transferencia de los resultados de investigación (*KTT*)?

A partir de esta pregunta, se derivan los objetivos bajo los cuales se estructura el desarrollo de este trabajo:

- Diseñar y validar una escala para medir la predisposición del investigador para participar en actividades de KTT.
- Verificar cómo cada uno de los factores del modelo propuesto explican la participación de los investigadores en los contratos de I+D.
- Determinar el efecto de los servicios de apoyo a la transferencia con los que cuentan las universidades para la generación de resultados de investigación y su posterior comercialización.

1.3. Estructura de la tesis

La estructura de este documento se compone de nueve capítulos distribuidos en cuatro partes. La **primera parte**, es la introducción, compuesta por el presente capítulo (*Capítulo 1*), en el que se introduce de forma sucinta los distintos conceptos sobre los que se fundamenta la tesis, es decir, las motivaciones del investigador, las actividades de KTT, y el rol de las entidades intermediarias como organizaciones híbridas de apoyo. El resto del capítulo está integrado por la definición de los objetivos de investigación y la descripción de la estructura del documento de tesis.

En la **segunda parte** se presenta el marco teórico. Para su elaboración se realizó una exhaustiva revisión de la literatura a través de un estudio bibliométrico en el que se identificaron los artículos indexados en las bases de datos de ISI Web of Knowledge y Scopus, que por su temática y relevancia, eran un referente internacional dentro de la comunidad científica en el campo de la transferencia de conocimiento de base universitaria. Esta segunda parte de la tesis está constituida a su vez por tres capítulos, del segundo al cuarto. El *Capítulo 2* aborda la temática de la transferencia de conocimiento en su más amplio sentido, desde su modelización teórica a través del modelo de la triple hélice, pasando por las líneas de investigación existentes sobre KTT, los canales o mecanismos de soporte a las actividades de KTT así como la importancia de las OTRIs. Dado el rol estratégico de las OTRIs, el *Capítulo 3* ahonda sobre estas infraestructuras de apoyo a la KTT, incluyendo su definición y características, factores de desempeño e indicadores, y aspectos relacionados con la calidad del servicio. Cierra esta parte teórica el *Capítulo 4*, dedicado al estudio de las motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de KTT, diferenciando entre motivaciones intrínsecas y motivaciones extrínsecas.

La **tercera parte** de este trabajo se compone de los estudios empíricos y va desde el capítulo cinco hasta el capítulo ocho. En el *Capítulo 5* se presenta el diseño y validación de una escala para medir la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT. El objetivo de este primer estudio es el de develar los factores, tanto a nivel individual como a nivel de la universidad, que influyen en el desarrollo de dichas actividades. En primer lugar, partiendo de la literatura existente sobre los factores motivaciones a nivel individual y la transferencia de conocimientos en el contexto académico, se diseña y valida una escala para medir adecuadamente los factores que influyen en la voluntad de los investigadores para participar en actividades de KTT. Para ello se realizó un cuestionario que fue enviado al profesorado docente e

investigador (PDI) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) obteniendo un total de 249 respuestas válidas. La escala se compone de cinco dimensiones: actitud hacia el KTT y contribución esperada (ambas refiriéndose a motivaciones intrínsecas), incentivos de promoción (reflejando motivaciones extrínsecas), regulación y cultura universitaria, y servicios para promover las actividades de KTT (éstas dos últimos referentes al apoyo universitario y los servicios). Los resultados de este capítulo dan respuesta al objetivo número uno propuesto en este trabajo.

Una vez diseñada la escala, en el *Capítulo 6*, se investiga el caso concreto de los contratos de I+D. Respondiendo al segundo objetivo de la tesis, en este estudio se determina qué dimensiones de la escala contribuyen a explicar la involucración del PDI en contratos universidad-empresa para el desarrollo de actividades de I+D. Los resultados indican que tanto la expectativa de contribución, como los servicios de apoyo a la KTT son factores críticos. De forma análoga, en el *Capítulo 7*, se toma la escala diseñada y validada en el capítulo 5 y se aplica a los académicos de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), también para el caso concreto de los contratos de I+D. En este caso, un total de 184 respuestas válidas conforman la muestra de estudio. El desarrollo y resultados arrojados en los Capítulos 6 y 7 dan respuesta al objetivo dos de esta tesis.

Dada la importancia de las OTRIs en los procesos de KTT, el último estudio empírico, presentado en el *Capítulo 8*, analiza la calidad que percibe el investigador sobre las OTRIs y su impacto en las actividades de KTT. El caso de estudio se aplica al PDI de la Universitat Politècnica de Catalunya. Se consideran en la muestra únicamente aquellos investigadores que han requerido de los servicios de la OTRI. Como medida de rendimiento en KTT se toma el número de patentes (considerando los últimos 5 años). La metodología de estudio es el análisis cualitativo comparativo (QCA), ya que se parte de la hipótesis de que no hay una única forma posible de patentar, siendo interesante explorar posibles combinaciones de factores (variables independientes) que producen el mismo resultado (patentes). El desarrollo de este capítulo responde al objetivo tres de la tesis.

La **cuarta** y última **parte** de la tesis está integrada por el *Capítulo 9*, en el que se presentan las conclusiones que permiten sintetizar la información y el análisis realizado. En este capítulo se presentan también las limitaciones y líneas futuras de investigación en este campo. El listado con las referencias consultadas cierra el documento.

PARTE 2: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Esta segunda parte cubre el marco teórico de la tesis, centrado en el área de la transferencia de tecnología y conocimiento. En concreto se profundiza sobre las relaciones universidad-empresa-gobierno, los diferentes mecanismos para su potencialización, el desempeño de las oficinas de transferencia, así como las motivaciones del investigador para involucrarse en este tipo de actividades. Este análisis de la literatura se llevó a cabo mediante un estudio bibliométrico en el que se identificaron los artículos indexados en las bases de datos de ISI Web of Knowledge y Scopus que por su temática y relevancia son un referente internacional dentro de la comunidad científica en el campo de la transferencia de conocimiento de base universitaria. Esta parte está constituida por tres capítulos, del segundo al cuarto.

Capítulo 2. Transferencia de conocimiento

2.1. Interacción universidad-empresa-gobierno

La tercera misión de las universidades persigue transformar los resultados de la investigación en aplicaciones prácticas, que tengan repercusiones económicas y sociales positivas en el entorno. Para una correcta implementación, esta misión no debe considerarse aislada de las otras dos misiones tradicionales de la universidad, sino en consonancia con la producción académica producto de la investigación y la transmisión de conocimientos por medio de la enseñanza y las publicaciones (Berbegal-Mirabent et al., 2015). Sin embargo, la adquisición y absorción de conocimiento externo, recursos y tecnología no es una tarea fácil debido a que las universidades como generadoras y las empresas como usuarias de conocimientos pertenecen a diferentes comunidades y por lo tanto, se rigen por incentivos distintos (Landry et al., 2013). Consecuentemente, es posible suponer que la falta de convergencia entre los incentivos de estos dos colectivos ha propiciado la creación de estructuras de intermediación, que tiene por objeto mejorar el potencial endógeno de la innovación de las empresas a través de sinergias con el sector académico (Dalziel, 2010).

Llegados a este punto, es importante aclarar qué se entiende por *transferencia de conocimiento*. Según Sellenthin (2009) se trata de un término muy amplio que incluye desde conferencias académicas y

publicaciones (libros y artículos) hasta servicios de asesoría. Para el propósito de este trabajo, acogemos la definición de Friedman y Silberman (2003), en la que dicho concepto se define como el proceso mediante el cual la invención o propiedad intelectual (PI) resultante de la investigación académica es licenciada o transferida mediante derechos de uso a una entidad con ánimo de lucro y eventualmente llevada a su comercialización o explotación. En la Figura 1 se presentan las etapas que según Friedman y Silberman (2003) integran este proceso.

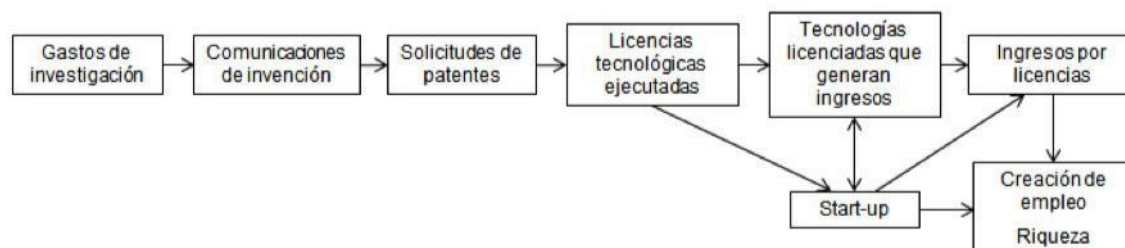


Figura 1. Proceso de transferencia tecnológica de una universidad (Friedman y Silberman, 2003).

Los aportes e intereses de cada uno de los actores al involucrarse en un proceso de transferencia de tecnología podrían resumirse de la siguiente manera. La contribución de la universidad está relacionada con el apoyo al desarrollo económico local/regional, mediante la rápida difusión tecnológica de nuevo conocimiento; por su contribución, la universidad recibe una fuente adicional de ingresos y su implicación en el desarrollo territorial se convierte en una potente estrategia de marketing que atrae no sólo a estudiantes y a docentes, sino que genera una interrelación positiva con el sector industrial. Desde la óptica del sector industrial, la participación en un proceso de transferencia da acceso a las empresas a conocimientos y tecnologías que de lo contrario les serían muy difíciles de conseguir. Su aporte reside pues en identificar necesidades del mercado y transformar el conocimiento adquirido en algo que posteriormente pueda materializarse en productos y/o servicios que adquirirán los consumidores.

Berbegal et al., (2012) conceptualizan el proceso de transferencia de acuerdo al nivel de desarrollo del conocimiento (creación, adquisición, conexión, transmisión, asimilación y uso, y difusión), identificando, para cada nivel, cuáles son los agentes involucrados y las interacciones entre ellos (Ver Figura 2). En la etapa de creación, las organizaciones de investigación público-privadas (universidades u otras entidades) son las responsables de crear el conocimiento y generar el potencial de innovación, dando lugar a patentes, licencias, contratos de investigación, servicios de consultoría, *spin-off*, así como otros intangibles. En la etapa de adquisición, el conocimiento es identificado y adquirido por las oficinas de transferencia a través

de diferentes mecanismos. La etapa de conexión o puente representa una fase de enlace, donde la OTRI gestiona y procesa la información tanto de los investigadores (innovación potencial) como de los usuarios del conocimiento, con el objetivo de alinear la oferta con la demanda y asegurar una explotación adecuada del conocimiento generado; el resultado deseado es la formalización de acuerdos de cooperación entre la universidad y la empresa (etapa de transmisión). En la etapa de uso es donde se asimila, transforma y utiliza el conocimiento de acuerdo con los propósitos establecidos en el contrato. Por último, la etapa de difusión consiste en transferir el conocimiento al mercado en forma de bienes o servicios, generando beneficios económicos que realimentan el proceso.

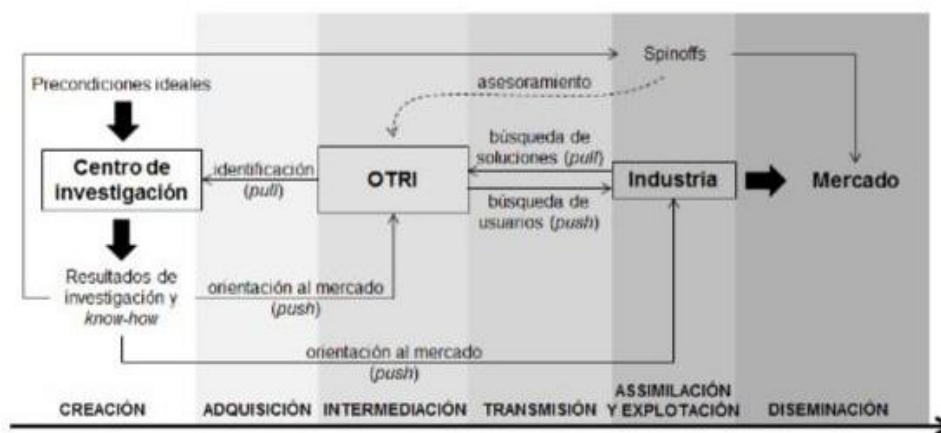


Figura 2. Actores involucrados en cada etapa de la transferencia de conocimiento (Berbegal et al., 2012)

El informe de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI, 2011), revela el auge que han experimentado los mercados de conocimiento basados en la propiedad intelectual lo que se refleja en el incremento de los contratos de licencias. Según este informe, en las economías de mercado, la innovación es un componente fundamental del crecimiento sostenido, donde representa hasta el 80% del crecimiento de la productividad de la economía para los países de ingresos altos. En cuanto a las economías de ingresos bajos y medios, los datos existentes también expresan esta tendencia, evidenciando que las empresas innovadoras son más productivas si se toma el concepto amplio de innovación incremental (Figura 3).



Figura 3. Gasto mundial en I+D según dólares equiparados al poder adquisitivo de 2005 (OECD, 2011).

La Figura 4 presenta la evolución en términos nominales de los ingresos internacionales por concepto de tasas por regalías y licencias (en millones de dólares EE.UU.) (eje izquierdo) y como porcentaje del producto interno bruto (PIB) (eje de la derecha), los cuales pasaron de 2.800 millones de dólares en 1970 a 27.000 millones de dólares en 1990 y aproximadamente a 180.000 millones de dólares en 2009, superando el crecimiento del PIB mundial (OMPI, 2012). Estas cifras evidencian que la innovación es un componente fundamental para el desarrollo económico y regional.

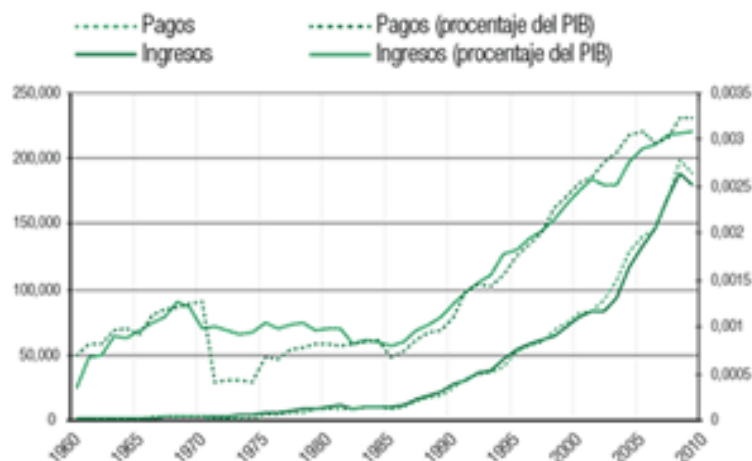


Figura 4. Pagos e ingresos en concepto de regalías y licencias en el plano internacional (1960-2009). Fuente: OMPI a partir de datos publicados en Athreye y Yang (2011).

Entre los mecanismos más utilizados para transferir conocimiento al sector productivo, destacan la concesión de licencias de PI (patentes, *know-how*, secretos industriales, derechos de autor y marcas comerciales), los servicios avanzados de transferencia (incubadoras, parques científicos) y otras formas de organización (*joint ventures*, investigación colaborativa, contratos de investigación, consultoría, etc.)

(González-Pernía et al., 2013; Grimaldi et al., 2011; Siegel y Wright, 2007; Phan y Siegel, 2006; Debackere y Veugelers 2005).

Alineados con esta tendencia, en los últimos tres decenios se han puesto en práctica políticas orientadas a fomentar la actividad patentadora de las universidades e institutos públicos de investigación, los cuales han pasado a ser los titulares institucionales de las invenciones generadas por los investigadores y se han encargado de la comercialización mediante organismos de transferencia de tecnología. Un ejemplo es la promulgación de la Ley Bayh-Dole en 1980 en Estados Unidos, la cual permitió eliminar restricciones sobre la titularidad y licenciamiento, incentivando que las invenciones resultantes de investigación con fondos públicos pudieran ser licenciadas para el uso comercial.

Políticas como la anterior, contribuyeron a un crecimiento importante en la transferencia de tecnología desde las universidades hacia el sector productivo tal y como se evidencia en los reportes de la Association of University Technology Managers. Según el informe de 2006 (AUTM, 2006), el número anual de patentes concedidas a universidades estadounidenses pasó de alrededor de 300 en 1980 a 3.278 en 2005, mientras que la concesión de licencias de nuevas tecnologías se multiplicó por cuatro con respecto a 1991. Los ingresos por licencias anuales también se incrementaron de forma considerable, pasando de \$160 millones en 1991 a \$1,4 mil millones en 2005. Además, solo en 2005 se crearon 628 start-ups, y desde 1980 se han creado ya 5.171 nuevas empresas basadas en propiedad intelectual de la universidad.

El patrón observado en los EEUU es parte de un fenómeno internacional que también se observa, aunque en menor intensidad, en Europa, Asia, Australia o Canadá (Siegel et al., 2007; Wright, 2007b). Sin embargo, el informe de la OMPI (2011) recuerda que el comercio de la PI es aún limitado en cuanto a dimensiones y alcance, como lo prueban los datos que indican que en la mayoría de los países las empresas suelen conceder licencias sobre menos del 10% de sus patentes, y que los ingresos en concepto de tasas por regalías y licencias oscilan entre el 1% y el 3% de los ingresos totales (OMPI, 2011).

Independientemente de estas diferencias según regiones, está claro que hay una importante tendencia al alza desde 1980 en las actividades de KTT y que ésta actividad tiene repercusiones positivas en el desarrollo económico del territorio a la vez que supone una fuente adicional de ingresos para las universidades (Friedman y Silberman, 2003). Con el objetivo de formalizar estos procesos de valorización y comercialización, las universidades han creado la figura de las OTRIs. Se trata de entidades intermediarias

que facilitan el flujo de innovación desde los proveedores de conocimiento (universidades, institutos de investigación) hacia los que cuentan con capacidades potenciales para su explotación (empresas, emprendedores e inversores de riesgo). Dentro de sus responsabilidades también se incluye: evaluar y valorar los nuevos desarrollos, solicitar la protección legal de la tecnología, vender contratos de licencia a la industria, administrar las regalías, supervisar y hacer cumplir los acuerdos contractuales con las empresas, así como dar soporte a todo el proceso de transferencia. Las rentas derivadas de estas transacciones comerciales de conocimiento servirán para administrar nuevos recursos de investigación (Siegel et al., 2007).

Alineados con esta tendencia, los países Iberoamericanos también han adoptado estrategias para potencializar sus actividades de transferencia, logrando que en los últimos años los resultados de KTT hayan experimentado un importante crecimiento, tal y como se relaciona en numerosos estudios y estadísticas internacionales (CINDA, 2015). Algunos ejemplos concretos los observamos en el número de publicaciones científicas per cápita en la región de América Latina y el Caribe (ALC), que creció a una tasa anual media del 7% entre 1994 y 2008 (BID, 2010). Igualmente, según datos de Web of Science, en el período 2000-2009, España ocupó el octavo lugar a escala mundial en cuanto a volumen de publicaciones, y el décimo en cuanto a volumen de citas, mientras Portugal se situaba en el vigesimoquinto en ambos casos (Fundación CYD, 2013). La productividad tecnológica de la región también se ha incrementado en los últimos años. Así, el número total de patentes de países iberoamericanos en la Oficina de Patentes de Estados Unidos (USPTO) entre 2003 y 2009 fue de 2.191 (De Moya-Anegón et al. 2012). Desde mediados de la década de los noventa hasta mediados de la de 2000, las patentes generadas en ALC han crecido en términos medios un 3% anual (CINDA, 2015).

En la década 2000-2010 la evolución en la dotación de los recursos destinados a I+D por los Sistemas de Educación Superior (SES) iberoamericanos, se ha caracterizado, por un crecimiento significativo de los recursos, tanto financieros como humanos. Sin embargo, esta tendencia no ha suavizado la concentración de recursos que se produce en aquellos SES de mayor tamaño y que marca la existencia de grandes diferencias (CINDA, 2015). En cuanto a los recursos financieros, a pesar de las diferencias de escala existentes, todos los SES experimentaron un crecimiento significativo del gasto total de I+D ejecutado,

gasto que se duplicó en la mayoría de los países a lo largo del período 2000-2010, e incluso se triplicó en los casos de Portugal y Costa Rica, y cuadruplicó en Colombia y Uruguay (Figura 5).

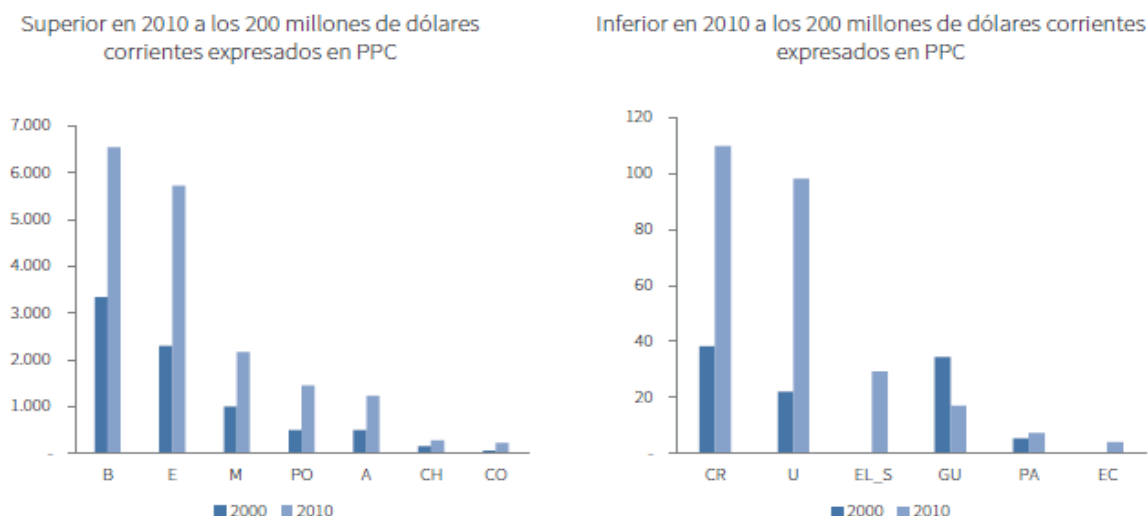


Figura 5. Gasto total en I+D en los SES de algunos de los países de la región (2000-2010) (CINDA, 2015).
 ** B: Brasil. E: España. M: México. PO: Portugal. A: Argentina. CH: Chile. CO: Colombia.
 *** CR: Costa Rica. U: Uruguay. EL-S: El Salvador. GU: Guatemala. PA: Panamá. EC: Ecuador.

En relación a los recursos humanos, los datos indican un incremento en el número de investigadores equivalente a jornada completa (EJC), que prácticamente se duplicó en Argentina, Brasil, Colombia y Costa Rica, y se triplicó en Portugal y Venezuela, pero con incrementos más moderados en el resto de países (Figura 6).

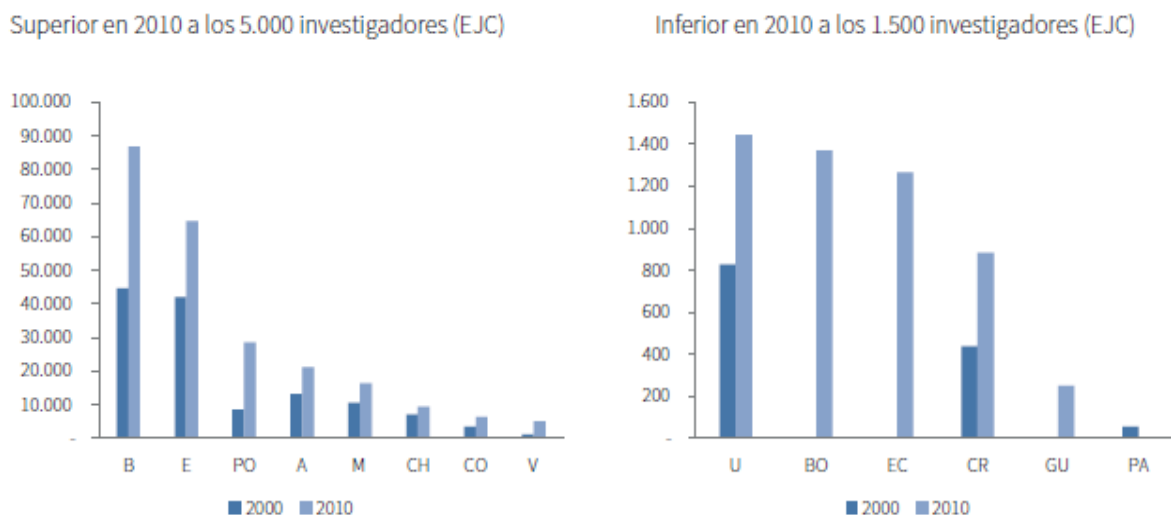


Figura 6. Investigadores (EJC) en los SES de algunos de los países de la región (2000-2010) (CINDA, 2015).
 ** B: Brasil. E: España. PO: Portugal. A: Argentina. M: México. CH: Chile. CO: Colombia. V: Venezuela.
 *** U: Uruguay. BO: Bolivia. EC: Ecuador. CR: Costa Rica. GU: Guatemala. PA: Panamá.

Del estudio longitudinal de los datos, se observa también que los recursos humanos no sólo han aumentado en cantidad, sino también en calidad, con la formación de doctores (bien en el país o bien en el extranjero) y con políticas de repatriación (Caso de México).

La Figura 7, muestra que la distribución de gastos en I+D de los SES Iberoamericanos está altamente concentrada en Brasil y España, representando el 70% del gasto total de los SES analizados. Si se incorporan, además, México, Portugal y Argentina, se superaría el 95%, porcentajes que se han mantenido constantes a lo largo de la década 2000-2010.

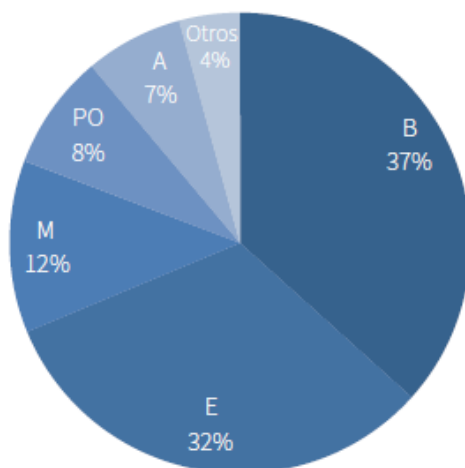


Figura 7. Distribución del gasto en I+D de los SES (2010) (millones de \$ corrientes expresados en PPC) (CINDA, (2015).
** **B:** Brasil. **E:** España. **M:** México. **PO:** Portugal. **A:** Argentina.

Así mismo, es destacable también que los SES de Brasil y España concentran buena parte de los recursos humanos de los SES destinados a I+D con 61% de los investigadores en 2010. Adicionando, Portugal, Argentina y México, se alcanzaría el 90% de los investigadores (EJC) en los SES de la región (Figura 8).

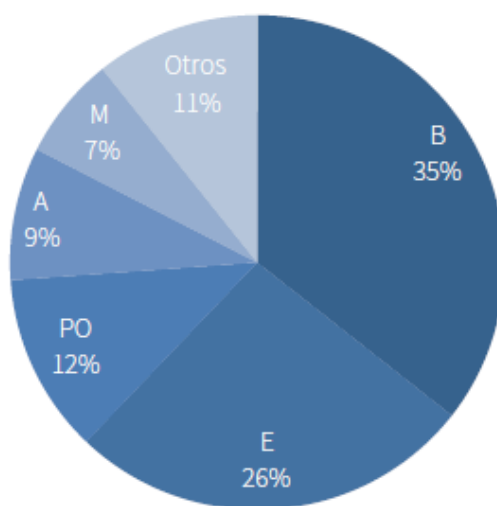


Figura 8. Distribución de los investigadores (EJC) de los SES (2010). Fuente: CINDA (2015)
** **B:** Brasil. **E:** España. **PO:** Portugal. **A:** Argentina. **M:** México.

En este aspecto, se aprecia una clara brecha entre países. Mientras España y Portugal, presentan un número de investigadores por cada 1.000 integrantes de la población activa (cifra similar al del resto de países desarrollados), y Chile se mantuvo por encima de uno a lo largo de toda la década, sólo Argentina y Brasil

lograron alcanzar este umbral en 2010. Por el contrario, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México y Venezuela distan mucho de estas cifras, con indicadores próximos a un investigador por cada 3.000 integrantes de la población activa (Figura 9).

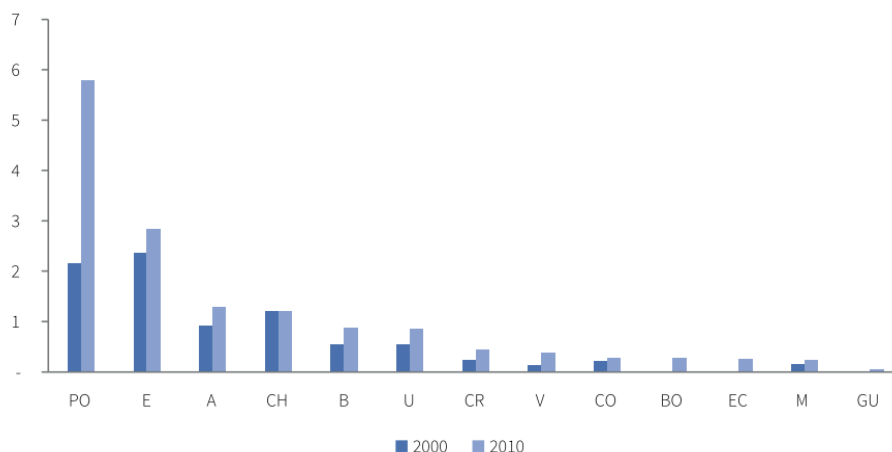


Figura 9. Investigadores (EJC) en el SES por cada 1.000 integrantes de la PEA en algunos de los países de la región (2000-2010). Fuente: CINDA (2015)

** **PO**: Portugal. **E**: España. **A**: Argentina. **CH**: Chile. **B**: Brasil. **U**: Uruguay. **CR**: Costa Rica. **V**: Venezuela. **CO**: Colombia. **BO**: Bolivia. **EC**: Ecuador. **M**: México. **GU**: Guatemala.

Al igual que sucede con los recursos humanos y financieros, las infraestructuras de apoyo a la transferencia tienden a concentrarse en torno a SES con un mayor grado de desarrollo en investigación. Como se muestra en la Figura 10, las infraestructuras de apoyo más relevantes son las OTRIs, probablemente dada la reciente aparición de incubadoras, parques científico-tecnológicos y centros de emprendimiento, cuyo surgimiento dentro de los SES puede situarse en torno a la primera década del siglo XXI (CINDA, 2015).

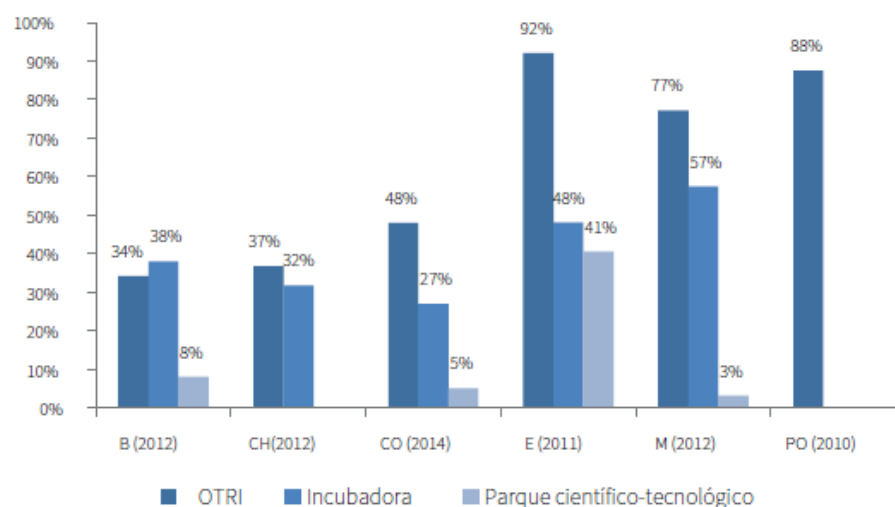


Figura 10. Porcentaje de universidades que cuentan con infraestructuras de apoyo a la transferencia en algunos países de la región. Fuente: CINDA (2015)

** **B**: Brasil. **CH**: Chile. **CO**: Colombia. **E**: España. **M**: México. **PO**: Portugal.

Atendiendo a la importancia de la existencia de OTRIs entre las instituciones que hacen investigación, se pueden distinguir tres grupos de SES (Tabla 1). Un primer grupo incluye aquellos países en los que las OTRIs están presentes en más del 75% de las instituciones (España, México y Portugal). El segundo grupo congrega a aquellos países en los que dicho porcentaje se sitúa entre el 25 y el 50% (Brasil, Chile, Colombia y Uruguay). Finalmente, el tercer grupo incluye los países con un porcentaje que se sitúa por debajo del 25% (en la Tabla 1 se indican el resto de países para los que se dispone de información). En este último caso, normalmente se han encontrado dos o tres universidades en el país que disponen de este tipo de infraestructura.

Tabla 1. Clasificación de los SES en función del porcentaje de universidades que cuentan con OTRIs.

% de universidades	OTRI
>75%	España, México y Portugal
51-75%	(no se dispone de ningún país en este tramo)
25-50%	Brasil, Chile, Colombia y Uruguay
<25%	Grupo 1: Costa Rica, Cuba, Ecuador, Panamá y Perú. Grupo 2: Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana, El Salvador y Venezuela

Debido a las diferencias de dimensión y disponibilidad de información entre los SES iberoamericanos, en el informe de 2015 “*La transferencia de I+D, la innovación y el emprendimiento en las universidades*” los análisis se realizaron en dos vías. La primera desde una perspectiva individual, tal y como sucede para Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México y Portugal y la segunda de forma conjunta, por grupos de países, distinguiendo dos grupos, por un lado, el grupo constituido por Costa Rica, Cuba, Ecuador, Panamá, Perú y Uruguay (Grupo 1), y por otro integrado por Bolivia, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, República Dominicana, El Salvador y Venezuela (Grupo 2). Esta agrupación se fundamentó en la aplicación de análisis de conglomerados o análisis de clúster. Los resultados indicaron que a nivel de un 72-73% de similitud se pueden distinguir dos conjuntos de países: uno que incluye los siete países con mayor inversión de recursos y los cuales se analizaron de forma individual y un segundo grupo que incluye los otros 12 países considerados en este análisis. Este segundo conglomerado incorpora grupos de países cuya inversión de recursos destinados a I+D es menor a 400 millones de dólares anuales, y cuyo contingente de investigadores es inferior a 5.000 personas en EJC. Esta agrupación a su vez se subdivide en dos grandes grupos: países con más de 1.500 investigadores y aquellos con un número menor. En el primer grupo las

inversiones varían de 27 a 400 millones de dólares anuales, mientras que en el segundo grupo las inversiones son muy inferiores (CINDA, 2015).

Como conclusión, se puede afirmar que de los datos presentados en este apartado se desprende un aumento notable en la formalización de las políticas de investigación y desarrollo en los últimos años, lo que apunta a un incremento generalizado del nivel y alcance de las entidades universitarias en temas de KTT. Así pues, se observa que las universidades han logrado protocolizar en sus normativas la forma de interactuar e incentivar la investigación aplicada (Barro Ameneiro, 2015).

2.2. Modelo de la Triple Hélice

Como se ha venido comentando, la transferencia de conocimiento y tecnología ha ganado importancia con los años, reforzando así las estrategias de tercera misión que de forma más o menos explícita, las universidades han ido implementando conjuntamente con las dos funciones tradicionales de enseñanza e investigación (Gunasekara, 2006; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Muchos factores complementarios han contribuido al fortalecimiento de esta función más empresarial de las universidades. Sin embargo, para lograr efectos significativos debe establecerse el contexto adecuado para que se potencialice la interacción entre la universidad y la empresa. En este sentido, es vital el papel que desempeñe el gobierno, organismo que tiene el poder de regular y diseñar políticas e incentivos que faciliten la interacción del sistema científico con el industrial.

El clásico modelo de la Triple Hélice (TH) pone de manifiesto la necesidad de compartir conocimiento entre las instituciones de investigación y el sector productivo, expandiéndose también a las esferas políticas y económicas de la sociedad (Leydesdorff y Etzkowitz 1996). Surgido a raíz del taller “*Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*” (Besselaar y Leydesdorff, 1994) y posteriormente teorizado por Leydesdorff y Etzkowitz (1996), el modelo de la TH se presenta como remplazo al modelo lineal de innovación tecnológica de Shumpeter (1934). Si en el modelo lineal tradicional universidad, empresa y gobierno trabajaban de forma independiente, en el modelo de la TH tienden a hacerlo conjuntamente, dando lugar a un espiral de innovación en el que se establecen sinergias y relaciones recíprocas.

La mayor diferencia entre el modelo de TH y los modelos predecesores como el de los Sistemas Nacionales de Innovación (Nelson y Rosenberg 1993; Lundvall 1988; Lundvall 1992), el Triángulo de Sábato (1975) o los Sistemas Regionales de Innovación, es el rol asumido por la universidad como líder del proceso de innovación, en vez de actuar únicamente como organismo de apoyo a los agentes que tradicionalmente regulaban las políticas de ciencia y tecnología (empresa-estado).

A partir de este modelo, es posible identificar diferentes configuraciones (Vilalta et al., 2011) en función de cómo éste se ha ido adaptando a las necesidades del entorno (Figura 11). En el enfoque de la TH I, el estado asume el control e impulsa mediante incentivos las relaciones entre universidad-empresa (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Sin embargo, esta configuración, expresada ya sea en términos de *market pull* o *technology push* es insuficiente para inducir el conocimiento y la transferencia de tecnología dado que hay un cierto rigor jerárquico que dificulta que las iniciativas de abajo hacia arriba (*boottm up*) acaben implementándose. Una segunda configuración es la de la TH II (Figura 11, dibujo del centro), presentando unas fronteras muy rígidas que interfieren en el establecimiento de relaciones interinstitucionales entre los distintos actores. Si bien este modelo es útil para mitigar la fuerte intervención del estado en el modelo anterior, la mayor debilidad de esta segunda configuración es que implica unas políticas de *laissez-faire*, donde únicamente el sector industrial lleva las riendas del desarrollo y la innovación, mientras que universidad y gobierno asumen un rol secundario.

Por último, la configuración de TH III revela un marco de superposición en dos dimensiones: a nivel individual de cada una de las esferas, y a nivel global como consecuencia de la interacción y superposición de éstas. El resultado de este doble movimiento fomenta no sólo la generación de conocimiento sino también su posterior difusión y explotación. Precisamente de esta configuración emergen organizaciones híbridas en las que de forma activa se interrelacionan universidad-empresa-gobierno. En particular, este modelo pretende que los acuerdos generados entre las instituciones estén incentivados, pero no controlados por el gobierno. Esto implica que la administración pública es responsable de la formulación e implantación de políticas que propicien la innovación, ya sea a través de nuevas reglas del juego, financiación directa o indirecta (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Por su parte, las universidades (y demás instituciones generadoras de conocimiento) adquieren protagonismo y, actuando en colaboración con el sector productivo y el gobierno, asumen el liderazgo en iniciativas innovadoras (Etzkowitz y Ranga, 2010). Por

último, el sector productivo sale también beneficiado, ya que se crea un marco regulatorio que facilita el establecimiento de proyectos de I+D colaborativos entre empresas y entidades generadoras de conocimiento, que además les exime de obligaciones fiscales y les ofrece facilidades legales para participar en contratos y convenios de I+D con universidades y centros de investigación (Vilalta et al., 2011). De esta última configuración, observamos pues que los recursos de innovación no se sincronizan *a priori* ni se les asigna un orden establecido, sino que de forma espontánea se establecen redes dinámicas de interacción que generan sinergias de trabajo y por lo tanto, añadiendo valor a lo que cada uno de estos actores podría conseguir de forma individual (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

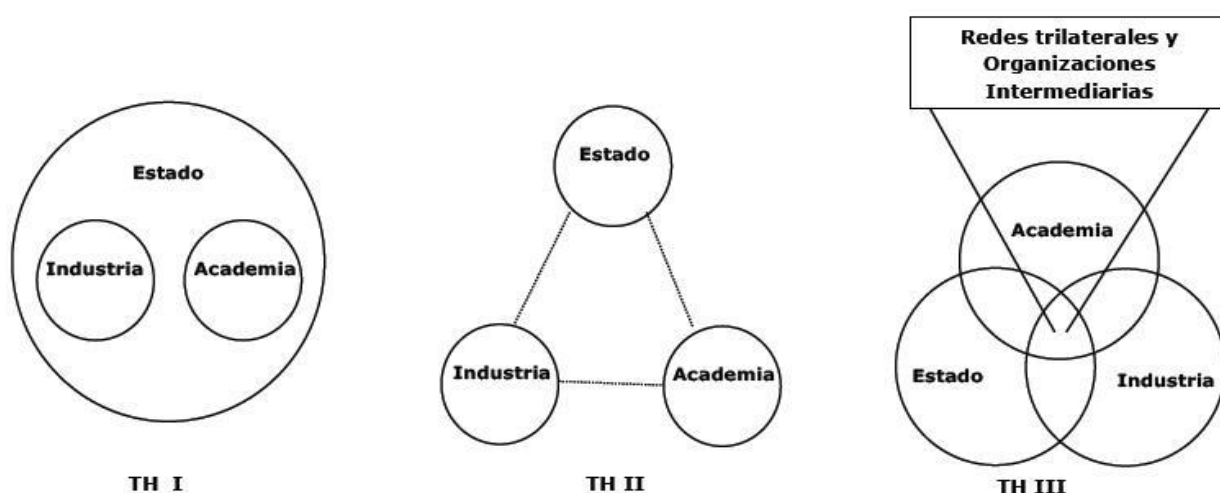


Figura 11. Modelos de la Triple Hélice relación Universidad-Empresa-Estado (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

A partir de la formulación de este modelo, se han ido sucediendo las variantes del mismo, resultantes del estudio bajo distintas perspectivas. Por ejemplo, Leydesdorff y Meyer (2003), presentan el modelo de la Triple Hélice como un modelo neo-evolucionista del sistema de innovación susceptible de medición. El intercambio económico, las limitaciones geográficas y la organización del conocimiento pueden ser considerados como diferentes dinámicas que interactúan en un sistema complejo de economía basado en el conocimiento. Tres años más tarde, estos mismos autores (Leydesdorff y Meyer, 2006) sugieren un conjunto de indicadores para medir el conocimiento base que sustenta un sistema de innovación. Para ello proponen tres entornos que caracterizan el modelo de la Triple Hélice: generación de riqueza, novedad de producción y control público. De forma similar, Leydesdorff y Fritsch (2006) centran su estudio en los sistemas regionales de innovación alemanes. En concreto, evalúan la calidad de estos sistemas mediante indicadores que recogen el grado de interacción y sinergia existente entre los diversos subsistemas que se

integran en un modelo de TH. Los resultados se comparan para los diferentes sub-sectores de la economía alemana. Otro trabajo es el de Etzkowitz et al. (2005), quiénes analizan el caso de Brasil, y en particular, la evolución de una incubadora y la aparición de dinámicas de TH. En este trabajo se explica también por qué un instrumento de política industrial y tecnológica puede tener éxito en un determinado contexto, pero ser ineficaz o incluso fracasar en otro entorno.

Otros autores han centrado sus estudios en el análisis de las limitaciones u obstáculos que pueden presentar los modelos de TH. Si bien la interrelación universidad-empresa-gobierno contribuye al éxito del desarrollo tecnológico regional, Johnson (2008) señala que las diferencias culturales, funciones organizacionales, mecanismos de incentivos y diferencias en los objetivos de los actores involucrados generan dificultades al crear y mantener la colaboración entre estos actores. En su contribución, Johnson (2008) evidencia además la importancia que adquieren las organizaciones intermediarias en el apoyo a la comercialización exitosa de nuevas tecnologías. Por su parte, Bunders et al. (1999), mediante un trabajo empírico centrado en el caso de Bangladesh, argumentan que el modelo de TH deja de lado a otros actores importantes, como son los destinatarios de las innovaciones. Así, dependiendo del contexto, infravalorar o desconocer el rol que juegan los usuarios finales en el proceso de innovación puede conducir a soluciones o desarrollos técnicos que apenas tengan utilidad. De forma análoga, la falta de información de estos usuarios puede suponer la pérdida de oportunidades. Como resultado, presentan un modelo de Triple Hélice más desarrollado, que precisamente tiene en cuenta este nuevo agente.

Como se apuntaba anteriormente, el modelo de la TH III está caracterizado por la superposición, como mínimo de los tres actores principales que integran un sistema de innovación (universidad-empresa-gobierno). A modo de resumen en la Figura 12 se ilustra gráficamente como esta configuración ha dado lugar a la aparición de nuevos mecanismos e instrumentos de innovación

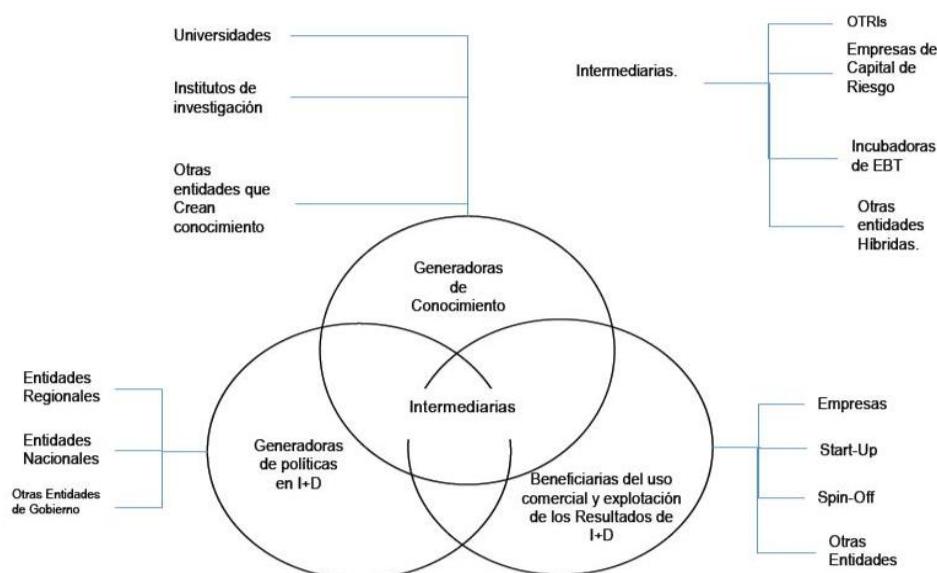


Figura 12. Algunas entidades y su interrelación en el modelo de la Triple Hélice. Elaboración propia.

2.3. Líneas de investigación sobre transferencia de conocimiento

El rápido aumento de la transferencia de conocimiento al sector industrial como estrategia de desarrollo económico ha dado lugar a que muchos autores se hayan interesado por analizar precisamente estas entidades que actúan como intermediarias, y de las OTRIs en particular. Estos estudios examinan estas organizaciones desde diferentes puntos de vista. Los de mayor relevancia son: 1) productividad de las OTRIs (identificación de factores y sus indicadores); 2) análisis específico de outputs concretos de transferencia; 3) estudios de eficiencia; 4) estructura y funcionamiento interno de las OTRIs; 5) rol de las OTRIs dentro del sistema de innovación y mecanismos de transferencia, redes y canales de interacción con proveedores y/o clientes; 6) identificación de los factores que afectan la transferencia (incentivos, obstáculos y motivaciones del investigador); 7) casos de estudio que relatan o comparan distintas experiencias (países, regiones, y eventual impacto). Atendiendo a esta clasificación, en la Tabla 2, se presenta de forma resumida algunas de las aportaciones más significantes. Su relevancia se determinó en base al número de citas recibidas.

Tabla 2. Clasificación de la literatura sobre transferencia. Elaboración propia.

Línea	Sublínea	Autores
Productividad de la transferencia de conocimiento y tecnología	Identificación de factores para evaluar la productividad	Berbegal y Solé (2011); Chang et al. (2009); Chang y Yang (2008); Fabrizio y Di-Mini (2008); Wright et al. (2008); Anderson et al. (2007); Landry et al. (2007); Chang et al. (2006); Chapple et al. (2005); Lockett y Wright (2005); Markman et al. (2005); O'Shea, et al. (2005); Powers y McDougall (2005); Di Gregorio y Shane (2003); Siegel et al. (2003); Friedman y Silberman, (2003); Carlsson y Fridh (2002); Thursby y Kemp (2002); Thursby y Thursby (2002); Thursby et al. (2001); Rogers et al. (2000); Foltz et al. (2000)
		<i>Patentes:</i> Fabrizio y Di Minin, (2008); Carlsson y Fridh, (2002)
		<i>Licencias:</i> Chapple et al. (2005); Thursby y Thursby, (2002); Friedman y Silberman (2003)
	Análisis de outputs concretos de transferencia	<i>Contratos de I+D y consultoría:</i> Chang y Yang, (2008); Thursby et al. (2001) Spin-off: Lockett y Wright, (2005); Allen et al. (2005); Berbegal et al. (2012) Start-up: Friedman y Silberman (2003)
	Estudios de eficiencia	Berbegal et al. (2012); Berbegal y Solé (2011); Chang et al. (2009); Chang y Yang (2008); Fabrizio y Di-Mini (2008); Wright et al. (2008); Anderson et al. (2007); Landry et al. (2007); Chang et al. (2006); Chapple et al. (2005); Lockett y Wright (2005); Markman et al. (2005); O'Shea et al. (2005); Powers y McDougall (2005); Di Gregorio y Shane (2003); Siegel et al. (2003); Friedman y Silberman, (2003); Carlsson y Fridh (2002); Thursby y Kemp (2002); Thursby y Thursby (2002); Foltz et al. (2000)
Estructura interna de una OTRIs	Rol de las OTRIs en la transferencia	Goldfarb y Henrekson, (2003); Siegel et al. (2003); Carlsson y Fridh, (2002); Colyvas et al. (2002); Meseri y Maital, (2001); Roberts y Malone (1996)
	Funcionamiento interno y gestión	Chapple et al. (2005); Siegel et al. (2004); Thursby y Kemp (2002); Debackere (2000); Berbegal et al. (2012)
	Mecanismos de transferencia y funciones de la OTRIs	Ferguson y Olofsson, (2004); Hackett y Dilts, (2004); Di Gregorio y Shane, (2003); Balconi et al. (2003); Louis et al., (2001); Mowery et al. (2001); Thursby et al. (2001)
	Políticas de interacción, redes de trabajo, proveedores y/o clientes	Lee y Win, (2004); Owen-Smith et al. (2002); Meyer-Krahmer y Schmoch (1998)
Aspectos que afectan a la KTT	Incentivos y obstáculos	Lai (2011); Baldini (2009); Baldini et al. (2007); Lockett y Wright (2006); Rasmussen et al. (2006); McAdam et al. (2005); Siegel et al. (2003)
	Motivaciones del investigador	Sellenthin (2009); Baldini et al. (2007); D'Este y Patel (2007); Landry et al. (2006); Coutinho et al.; (2003); Thursby y Thursby (2002); Campbell et al. (2000); Lee (2000); Blumenthal et al. (1997); Lee, (1996)
	Estudio de casos (impacto de la KTT en universidades, regiones y/o países)	Berbegal et al. (2012); Baldini (2009); Baldini et al. (2007); Azagra-Caro et al. (2006); Baldini et al. (2006a); Baldini, (2006) Chapple et al, (2005); Debackere y Veugelers, (2005); Meyer et al. (2005); Cohen et al. (2002); Feller et al. (2002); De Juan, (2002); Henrekson y Rosenberg, (2001); Owen y Powell (2001); Branscomb et al. (1999); Schmoch, (1999); Mansfield (1991)

Tal y como se señala en la Tabla 2, una gran parte de la literatura está constituida por estudios donde se evalúa la productividad de las oficinas de transferencia, con el objetivo de contrastar empíricamente si mediante esta figura de intermediación se ha logrado incentivar e incrementar la transferencia de

conocimiento de la academia al sector empresarial. El principal desafío que plantea esta línea de investigación consiste en la forma de medir la productividad, observándose una gran variedad de indicadores (p.e. licencias ejecutadas, importe de las regalías, cantidad de patentes, análisis de citas, solicitudes de patentes, divulgaciones de invenciones) así como diversidad de técnicas (p.e. análisis envolvente de datos, análisis estocásticos de frontera).

Un ejemplo dentro de esta línea de investigación es el estudio de Thursby y Kemp (2002), en el que se emplea el análisis envolvente de datos (DEA) en combinación con análisis de regresión para examinar la productividad global de la actividad de concesión de licencias universitarias, así como la productividad a nivel individual de cada universidad de la muestra. Por su parte, Thursby et al. (2001) encuestan a directores de OTRIs de las 62 principales universidades de Estados Unidos para determinar cuáles son los principales outputs de transferencia y qué indicadores son los más apropiados para medir la productividad de estas organizaciones. Los resultados revelan que éstos indicadores son las regalías y los derechos que éstas generan, seguido por el número de invenciones comercializadas. Por otro lado, los indicadores que se perfilan como menos relevantes son el número de licencias firmadas, el número de investigaciones patrocinadas y las patentes concedidas. De forma similar, Siegel et al. (2003), encontraron resultados parecidos tras realizar una serie de entrevistas estructuradas a empresarios, directores de OTRIs, personal investigador y de administración y servicios en cinco grandes universidades. Partiendo de estos resultados, así como de los obtenidos por Thursby y Kemp (2002), Friedman y Silberman (2003) utilizan un conjunto de indicadores de productividad (número de licencias, número de licencias que han generado ingresos, ingresos por regalías, número de start-ups, número de licencias con equidad) para identificar qué factores influyen en el éxito de las OTRIs. Otros autores como Carlsson y Fridh (2002), Rogers et al. (2000) y Foltz et al. (2000) plantearon otra serie de factores más relacionados con la estructura interna de las OTRIs para intentar explicar las diferencias en los niveles de productividad. Entre estos factores se incluye la calidad de la universidad, el tamaño de la OTRI, el número de comunicación de invenciones o la experiencia (medida en base a la antigüedad).

Dentro de esta línea de investigación se incluyen aquellos estudios que exploran la eficiencia en la transferencia de los resultados de investigación. Estos estudios consideran uno o varios *outputs* (resultados) en relación a una serie de *inputs* o factores productivos. Algunos de los principales *outputs* considerados en

la literatura son: patentes (Fabrizio y Di Minin, 2008; Carlsson y Fridh, 2002), licencias (Chapple et al., 2005; Thursby y Thursby, 2002), contratos de I+D y servicios de consultoría (Chang y Yang 2008; Thursby et al. 2001), o spin-offs (Berbegal et al., 2012; Lockett y Wright, 2005; O'Shea et al., 2005).

Otro enfoque bajo el cual se han estudiado las OTRIs tiene que ver con su estructura y funcionamiento interno. Bajo esta perspectiva, una parte de la literatura ha profundizado en el rol de las OTRIs y su definición. Así, las OTRIs son definidas como facilitadoras de la difusión de tecnología (de las universidades hacia la empresa) (Siegel et al., 2003), ayudando a los investigadores en la difusión de sus resultados de investigación (Carlsson y Fridh, 2002). Para ello, las OTRIs promocionan y gestionan el valor de la propiedad intelectual de la universidad (Meseri y Maital, 2001), interaccionan con los empresarios e inversores de riesgo y asumen la responsabilidad de evaluar el potencial y viabilidad de las invenciones (Roberts y Malone, 1996).

Dentro de este mismo bloque, otros estudios se han centrado en la comparación de las políticas adoptadas por regiones o universidades en la comercialización de la investigación (Goldfarb y Henrekson, 2003; Colyvas et al., 2002), las prácticas de colaboración universidad-empresa (Owen-Smith et al., 2002; Meyer-Krahmer y Schmoch, 1998); la coordinación de las políticas entre las universidades, empresa y el gobierno (Lee y Win, 2004), el impacto de la investigación universitaria en la innovación industrial (Berbegal et al., 2012; Cohen et al., 2002; Feller et al., 2002), el análisis de la estructura de gobernanza, la organización de los procesos y el contexto cultural de la OTRI (Debackere, 2000), o los canales mediante los cuales los investigadores interactúan con la industria (D'Este y Patel, 2007).

Otra línea de investigación es aquella que tiene que ver con los incentivos y los obstáculos que influyen en las actividades de KTT. Como se ha mencionado anteriormente, las OTRIs surgen a raíz de la necesidad de disponer de unas entidades que actúen como intermediarias en el proceso de valorización y comercialización de los resultados de investigación. Sin embargo, en el informe de la OCDE (2003), se evidencia que a pesar de la propagación de estas oficinas y que muchos países modificaron la normatividad de PI para que las universidades fueran las dueñas de los resultados de investigación y así poder comercializarlos, las actividades de transferencia están todavía lejos de su verdadero potencial, debido a un conjunto de obstáculos (tangibles e intangibles). Algunos de estos obstáculos incluyen la falta de incentivos para los profesores, más allá de los requisitos legales, e incluyendo aquí las bajas escalas salariales del

sector público, así como el poco reconocimiento dentro del currículum del investigador de este tipo de actividades (Baldini, 2009; Siegel et al., 2003). Otra explicación recae en la poca divulgación y explotación de la PI, la falta de conocimiento y/o tareas administrativas complejas, la falta de personal capacitado, y en general, la falta de mecanismos de apoyo a los investigadores (Baldini, 2009).

De forma análoga, Lai (2011) identifica aquellos factores que no sólo influyen a las universidades y OTRI, sino también a las empresas, y que condicionan su involucramiento en actividades de KTT. En concreto, una de las principales barreras es la falta de un lenguaje común o las diferencias culturales existentes entre universidad y empresa (Siegel et al., 2004; 2003), las deficiencias en la coordinación entre los distintos actores involucrados (Rasmussen et al., 2006; McAdam et al., 2005), la poca eficacia de los canales de comunicación (ya que la demanda y la oferta no es conocida), y el escaso interés por parte de la industria hacia la investigación académica (Baldini et al., 2007).

En cuanto a posibles acciones de mejora Chapple et al. (2005) señalan la necesidad de aumentar las capacidades empresariales y de gestión de las OTRIs, la necesidad de flexibilizar los trámites burocráticos (Thursby y Kemp, 2002), el diseño y posterior implantación de políticas que realmente incentiven al personal investigador a involucrarse en actividades de KTT (Berbegal et al., 2012), y dar a conocer el potencial comercial de las invenciones resultantes de la investigación universitaria.

La falta de recursos humanos cualificados es también motivo de estudio. El trabajo de Lockett y Wright (2005), centrado en el estudio de por qué unas universidades son más propensas a crear spin-offs que otras, precisamente sugiere que debe prestarse mayor atención a la formación y contratación del personal que trabaja en las OTRIs, ya que disponer de una plantilla competente con las capacidades apropiadas para apoyar el proceso de emprender un negocio puede condicionar el éxito de la empresa en cuestión.

Si bien algunos de los trabajos anteriores han abordado el tema de los incentivos y la motivación del personal, es cierto que muy pocos de ellos lo hacen desde la perspectiva de las actitudes y comportamientos (Coutinho et al., 2003; Campbell et al., 2000; Lee, 2000; Lee, 1996; Blumenthal et al., 1997). Por ejemplo, Owen y Powell (2001) concluyen que la decisión de los investigadores por patentar está relacionada con la percepción sobre los incentivos personales y profesionales que conlleva la protección. Algunos factores que influyen en esta decisión son el reconocimiento académico, el prestigio del éxito comercial, los beneficios derivados de la patente, y la existencia de instrumentos de apoyo que permitan que la patente

sea competitiva. Este trabajo evidencia también la importancia de la calidad de la OTRI en relación a la decisión del investigador en transferir su tecnología y de los costes asociados. Sin embargo, el estudio demuestra que aquellos profesores con mayor orientación a transferir conocimientos y tecnologías al sector industrial lo hacen independientemente de los costes que esto conlleve.

De forma similar, pero analizando el fenómeno de la creación de empresas de base tecnológica universitaria, Landry et al. (2006) concluyen que la probabilidad de crear una spin-off aumenta en la medida en que los investigadores tengan acceso a mayores recursos financieros, trabajen en los campos de las ciencias de la computación e ingeniería, dispongan de experiencia previa (no sólo en investigación sino también en temas de consultoría), y tengan acceso a los recursos de investigación de las universidades, así como laboratorios y/o espacios con las infraestructuras adecuadas.

Otro ejemplo lo encontramos en el estudio de Baldini et al. (2007). Utilizando como datos unas encuestas realizadas a profesores de universidades italianas durante el período 1990 a 2002, en este estudio se analizan las motivaciones de los profesores universitarios con respecto a patentar y se indaga sobre las principales dificultades con las que se encuentran durante este proceso. Los resultados evidencian que las posibles rentas derivadas de la patente no son el principal factor que motiva a los investigadores, sino que tiene mayor relevancia el prestigio, la reputación y la búsqueda de nuevos estímulos para desarrollar sus investigaciones. Estos resultados son muy similares a los obtenidos por Sellenthin (2009), en base a una muestra de profesores universitarios de Suecia y Alemania. En particular, este autor observa que los investigadores más propensos a solicitar patentes son aquellos que reciben el apoyo de la propia universidad, ya que se pone a su disposición una infraestructura pública de soporte que les acompaña a lo largo de todo el proceso. Del estudio también se desprende que contar con experiencia previa es un factor clave.

Por lo que se refiere a las interacciones universidad-empresa, D'Este y Patel (2007) identifican que la variedad y la frecuencia de convenios y contratos de colaboración entre ambas instituciones dependen de las características individuales de los investigadores, teniendo éstas un mayor impacto que las características de sus departamentos o universidades. Es decir, de cara a una empresa se valora más al propio investigador que a la universidad o departamento al que esté vinculado. El trabajo de Thursby y Thursby (2002) apunta también en esta dirección, sugiriendo que el aumento en el número e ingresos por

licencias se debe principalmente a un aumento en la voluntad de los profesores y las empresas, que no del departamento, facultad o universidad. En este sentido, se observa una relación de confianza entre el investigador y la empresa que juega un papel muy importante en el establecimiento de futuros contratos.

Por último, resaltar los estudios que presentan estudios de casos, centrándose en casos específicos de un país, una región, una universidad y/o comparaciones de experiencias e impactos generados por las OTRIs. Por ejemplo, Baldini et al. (2007), recogen en su trabajo algunos ejemplos en los que se demuestra empíricamente el impacto positivo que han tenido las actividades de investigación universitaria sobre la innovación y la productividad industrial en diferentes sectores y países. Otro ejemplo lo encontramos en el trabajo de Bonaccorsi (2003), donde se examina el sistema de investigación pública en Italia. Sin embargo, la mayoría de los estudios que encajan en esta línea se centran en el contexto estadounidense. Así, se encuentran trabajos en los que se examinan distintos *outputs* y mecanismos de transferencia de tecnología: patentes (Mowery et al., 2001), start-ups (Di Gregorio y Shane 2003), parques científicos (Ferguson y Olofsson, 2004) e incubadoras (Dilts y Hackett, 2004). Gran parte de estos trabajos adoptan una perspectiva macro y analizan las transformaciones de los cambios institucionales y organizativos en EEUU. A nivel europeo se destacan los trabajos sobre patentamiento de Azagra-Caro et al. (2006), Baldini et al. (2006) o Chapple et al. (2005). También analizando las patentes como principal *output*, pero más a nivel nacional o incluso de universidad, hay que remarcar los estudios de Baldini (2006), Debackere y Veugelers (2005) y Meyer et al. (2005). También es posible identificar otro gran bloque de artículos en los que se comparan las diferencias institucionales entre la UE y los EEUU (De Juan, 2002; Henrekson y Rosenberg, 2001).

2.4. Canales o mecanismos de interacción de transferencia de conocimiento

El reto que impone la tercera misión a las universidades, abarca varias actividades (Tuunainen, 2005) como la creación, el uso, la aplicación y la explotación del conocimiento en entornos no académicos (Berbegal-Mirabent et al., 2015). Por esta razón, los esfuerzos realizados para fomentar la transferencia a través de la colaboración universidad-empresa, se han fundamentado en generar ventajas recíprocas, de manera que todas las partes implicadas obtengan beneficios (Muscio 2010). Dada la importancia de las relaciones universidad-empresa, del estudio de la literatura se observa una corriente específica que aborda precisamente esta cuestión (Barbolla y Corredra 2009; Gulbrandsen et al. 2011). Así, bajo el término de

colaboración universidad-empresa (en inglés, *university-industry partnerships*) se distingue todo un conjunto de estudios que, desde distintas perspectivas analizan los mecanismos o canales que fomentan esta interacción.

El trabajo empírico de Franco y Haase (2015), muestra que las interacciones entre universidad y empresa fluyen a través de múltiples canales, mediante los cuales se intercambia información. Estos canales se pueden agrupar en diferentes categorías, tal y como se resume en la Tabla 3, según la formalidad del acuerdo, la duración, el grado de interacción, el despliegue de recursos, la dirección de los flujos de conocimiento y las posibilidades de aplicación de los resultados.

Tabla 3. Categorías de canales de interacción universidad-empresa (Franco y Haase, 2015).

Categorías	Canales de interacción	Autores
Formalidad de los acuerdos	Acuerdos Informales Asistencia técnica, consultoría, investigación en colaboración Acuerdos Formales Patente, licencia o acuerdo de regalías, investigación en colaboración, investigación por contrato, consultoría tecnológica	Ranga et al. (2016); Franco y Haase (2015); Bodas et al., (2013); Haase (2015); Perkmann y Walsh (2009); D’Este y Patel, (2007); Franco et al. (2015); Landry et al. (2006)
Duración de los acuerdos	Frecuentes Movilidad de personal Intenso Una sola interacción.	D’Este y Patel (2007)
Grado de interacción	Mecanismos directos Spin-offs, start-ups Mecanismos indirectos Acuerdos de licencia, incubadoras, contratos de I+D, servicios de consultoría	Berbegal-Mirabent et al. (2015); Guenther y Wagner, (2008); Wright et al. (2008) Perkmann y Walsh (2007); Santoro y Saporito (2003); Santoro (2000)
Despliegue de recursos	Asignación de recursos Creación de laboratorio, cofinanciaciones Ningún compromiso contractual	D’Este y Patel (2007)
Dirección de los flujos de conocimiento	Canal de servicio Consultoría, uso de equipos para el control de calidad, pruebas y seguimiento Canal tradicional Vinculación de graduados, conferencias, publicaciones Canal bidireccional Proyectos de I+D, participación en redes, parques científicos Canal comercial Spin-offs e incubadoras de empresas, licencias de tecnología y patentes	Arza (2010)
Aplicación de los resultados	Spin-offs, licenciamiento, contratos de investigación, consultorías, movilidad de egresados e investigadores, intermediación	Perkmann y Walsh (2008); Wright et al. (2008)

En relación a la formalidad de los acuerdos, Ranga et al. (2016) señalan la importancia de distinguir por su carácter informal vs. formal. Link et al. (2007) también enfatizan esta distinción, y definen los mecanismos

formales como los que se centran en la asignación de derechos de propiedad intelectual o son consecuencia directa de un instrumento legal, como una patente, licencia o acuerdo de regalías. Por el contrario, los mecanismos informales son definidos como aquellos que facilitan que la tecnología fluya a través de procesos informales de comunicación, tales como la asistencia técnica, consultoría, investigación en colaboración, donde las obligaciones son normativas más no jurídicas (Ranga et al. 2016). La formalidad de los acuerdos está dada por que las interacciones pueden tener lugar sin la participación directa de la universidad (Franco y Haase, 2015). Algunos autores han identificado que los acuerdos contractuales entre las empresas y académicos son al menos el 50% de la cooperación universidad-empresa (Bodas Freitas et al., 2013), por lo que no es de extrañar que D'Este y Patel (2007) concluyan que las relaciones informales entre la empresa y los académicos son aspectos muy relevantes ya que en muchos casos, son la base de una colaboración más formal a largo plazo.

Otras formas de clasificar las interacciones universidad-empresa es según la frecuencia de la interacción y la necesidad de intercambio de información (frecuente/intenso) (p.e. movilidad de personal de investigación para el desarrollo de proyectos conjuntos frente a una intervención puntual) y la asignación de recursos (creación de un laboratorio versus ningún compromiso de financiación por parte de la industria), y la necesidad de reglas claras para la apropiación de conocimientos (p.e. acuerdos de PI).

Respecto a la dirección de flujos de conocimiento Arza (2010) distingue cuatro tipos de canales de interacción. El canal de servicio se asocia con la prestación de servicios científicos y tecnológicos de pago como consultoría o el uso de equipos para el control de calidad, pruebas y seguimiento. El canal tradicional abarca las formas convencionales de empresas que se benefician de las actividades académicas (conferencias, publicaciones.) El canal bidireccional cubre la investigación en colaboración y desarrollo de proyectos de I+D, la participación en redes, parques tecnológicos en la ciencia y actividades similares. Por último, el canal comercial se refiere a spin-offs e incubadoras de empresas, incluyendo también las licencias de tecnología y patentes.

Finalmente, respecto al grado de interacción se distinguen los mecanismos directos (trasladar la tecnología al mercado en forma de una nueva empresa) o de forma indirectos (a través de la prestación de servicios) (Berbegal-Mirabent et al., 2015).

2.5. Contexto y servicios de apoyo a las actividades de KTT

La KTT busca transformar los resultados de la investigación en aplicaciones con repercusiones económicas y sociales (Berbegal-Mirabent et al., 2015). Este proceso de transformación, también conocido como de valorización, debe entenderse como un proceso complejo, en el que es necesario considerar tres factores que indudablemente condicionan su desarrollo: el contexto regional, los recursos de la universidad y los servicios de apoyo a la KTT (González-Pernía et al. 2013).

2.5.1. Contexto regional

El contexto económico y social de la región juega un papel indiscutible, pudiendo actuar o bien como catalizador o como inhibidor. También resulta necesario tener presente el contexto local, ya que la innovación y la capacidad empresarial varían entre zonas dentro de una misma región (González-Pernía et al. 2013). Según Rothaermel et al. (2007) los sistemas regionales de innovación responden a diseños distintos, hecho que puede explicar por qué ciertas regiones obtienen mejores resultados de transferencia que otras. La literatura sugiere que los puntos fuertes de un sistema regional de innovación son su sistema de propiedad intelectual, vínculos sólidos entre universidades y empresas, fuerte relación entre las grandes empresas y nuevas empresas, disponibilidad inmediata de recursos (empresas de capital de riesgo) y apoyo del gobierno local mediante políticas e incentivos (Wright, 2007a). Además de estos factores institucionales, la cultura empresarial y el comportamiento de colaboración entre empresas son elementos que también modelan la capacidad de transferencia (Siegel et al., 2003; Siegel et al., 2004).

Este ámbito de investigación ha suscitado varios estudios. Entre estos se destacan aquellos en los que se comparan las políticas adoptadas por regiones o universidades en la comercialización de la investigación (Goldfarb y Henrekson, 2003; Colyvas et al., 2002), las prácticas de colaboración universidad-empresa (Owen-Smith et al., 2002; Meyer-Krahmer y Schmoch 1998), la coordinación de las políticas entre universidades, empresas y el gobierno (Lee y Win, 2004), el impacto de la investigación universitaria en la innovación industrial (Berbegal et al., 2012; Cohen et al., 2002; Feller et al., 2002), el análisis de la estructura de gobernanza, la organización de los procesos y el contexto cultural de las OTRIs (Debackere, 2000), o los estudios que examinan los canales mediante los cuales los investigadores interactúan con la industria (D'Este y Patel, 2007).

En relación a las políticas públicas de apoyo a la transferencia y comercialización de la I+D, políticas como la Ley Bayh-Dole en 1980 en Estados Unidos, han contribuido a un crecimiento importante en la transferencia de tecnología desde las universidades hacia el sector productivo tal y como se evidencia en los informes de la Association of University Technology Managers (AUTM). Políticas como la anterior son también observadas en otros países. Si bien EEUU continúa siendo quien lidera el ranking en cuanto a número de patentes concedidas, concesiones de licencias o creación de empresas, el patrón observado en los EEUU es parte de un fenómeno internacional, que se ha extendido, aunque en menor intensidad en Europa, Asia, Australia o Canadá (Siegel et al., 2007; Wright, 2007b).

Autores como Friedman y Silberman (2003), Parker et al. (1993), sugieren que entre más dinámico es el sector industrial de la región, más alta es la probabilidad de que las universidades participen en actividades de KTT. Adicionalmente se accede más fácilmente a infraestructura tecnológica, a financiación, y a recursos humanos cualificados en la valorización tecnológica (p.e., abogados, consultores). De forma similar, no tiene el mismo impacto estar ubicado en un territorio con dinámicas de creación de nuevas empresas que estar en un entorno donde hay baja concentración. De los párrafos anteriores se desprende que la localización geográfica en la que se ubique la universidad tiene pues un efecto directo sobre la predisposición de los investigadores a involucrarse en actividades de KTT.

2.5.2. Recursos de la universidad

La heterogeneidad entre las universidades y su éxito en cuanto a las actividades de KTT, indican que la cantidad de recursos financieros y humanos dedicados a su apoyo, gobernabilidad y gestión tienen gran influencia sobre la frecuencia y el éxito de dichas actividades (Geuna y Muscio, 2008). Varios son los recursos necesarios para que el proceso de transferencia pueda desarrollarse. La infraestructura tecnológica proporcionada por la universidad, la calidad de sus profesores, y las redes de desarrollo con la industria, parecen ser críticos para la canalización de las nuevas tecnologías en el mercado (Cohen et al., 2002; Rothaermel et al., 2007; Thursby y Kemp, 2002; Wright, 2007a; Di Gregorio y Shane, 2003). Esta diversidad de recursos sugiere que el proceso de transferencia es de naturaleza compleja, por lo que necesita de ciertos mecanismos que mitiguen las barreras con las que se encuentran los investigadores, a la hora de valorizar los resultados de investigación y trasladarlos al mercado (Muscio, 2010).

Si se analiza el proceso, se observa que en primer lugar, es necesario disponer de stock de conocimiento (Arthur, 2009). En segundo lugar, la existencia de un marco regulatorio adecuado en la universidad que garantice la divulgación de las invenciones (Bercovitz et al., 2001; Geuna y Rossi, 2011; Kenney y Patton, 2011; Di Gregorio y Shane, 2003). En este punto, las estructuras blandas (del inglés, *soft structures*) juegan un papel trascendental (Engel y del-Palacio, 2009). La movilidad de los recursos (investigadores, tecnología, capital), una alineación apropiada de intereses entre diferentes grupos, y ser parte de una red global, son factores que, sin duda, aceleran o limitan el desarrollo de las capacidades de KTT de los investigadores, y por ende, de la universidad. La cultura organizativa es también otro factor determinante. Algunas iniciativas que pueden ayudar a crear este entorno favorable incluyen la organización de jornadas sobre protección de la propiedad intelectual, seminarios de formación específica, contactar con empresas con el objetivo de establecer sinergias que faciliten esta transferencia, concursos a nivel estudiantil, etc. En resumen, si el investigador observa que el entorno le es propicio, se espera que su predisposición para involucrarse en actividades de KT aumente. Por último, el tercer factor es la existencia de infraestructura para la innovación y la transferencia (González-Pernía et al., 2013; Villani et al., 2016). Los parques científicos e incubadoras de empresas son otros instrumentos de política industrial y tecnológica encaminados a reducir la brecha entre la ciencia y la industria, y, en consecuencia, diseñados para acelerar la puesta en valor de la investigación académica (Bergebál et al. 2012). Al conectar físicamente los académicos y las industrias, los parques científicos ayudan a los investigadores a generar conciencia empresarial de sus descubrimientos. Por otro lado, las incubadoras de empresas aceleran el nacimiento de nuevas empresas al proporcionar un espacio físico y servicios avanzados.

2.5.3. Servicios de apoyo a las actividades de KTT

El apoyo institucional a las actividades KTT es un factor crítico para facilitar el intercambio universidad-empresa (Franco y Haase, 2015). Landry et al. (2013) identifican cuatro tipos de organizaciones que nacen con el objetivo de dar soporte a la KTT. En un primer grupo incluye a las oficinas universitarias de transferencia y tecnología, encargadas, como se ha visto, de gestionar y comercializar el conocimiento generado por los investigadores de la academia. Estas oficinas cuentan con una base de conocimiento cercano a la etapa de exploración. Un segundo grupo incluye a los organismos públicos de investigación, es decir, organizaciones de investigación financiados por el estado, cuya base de conocimientos está más

cerca de las etapas de exploración y validación. Una tercera tipología incluye a las oficinas de transferencia de tecnología de la comunidad universitaria, que actúan como unidades de transferencia dentro de instituciones de educación superior y acostumbran a estar financiadas por el gobierno; por lo general pueden depender de una base de conocimientos de validación y explotación. Por último, destacan las organizaciones regionales, incluyendo aquí organizaciones sin fines de lucro semipúblicos y organizaciones de transferencia de tecnología, que por lo general cuentan con una base de conocimientos de explotación.

Atendiendo al propósito de esta tesis, es el primer grupo de los anteriormente descritos, el principal objetivo de estudio. Las OTRIs aparecen como intermediarias entre los investigadores y la empresa (Villani et al., 2016) con una serie de actividades que facilitan la explotación comercial de los resultados de la investigación (Weckowska, 2015). Es decir, son nodos cruciales que conectan a proveedores con usuarios de conocimiento, mejorando el potencial endógeno de la innovación en las empresas (Landry et al., 2013). La OMPI (2011), establece que las OTRIs deben contar con una combinación ideal de competencias que les permita desempeñar sus funciones básicas. Estas competencias incluyen la orientación jurídica, técnica y comercial, con un enfoque pluridisciplinario. Por lo tanto, la experiencia, infraestructura, tamaño, redes y personal, son características de la OTRI que pueden ayudar a acelerar la comercialización de los resultados de investigación. Las anteriores razones sugieren que estas oficinas son entidades de gran importancia, no sólo por el apoyo profesional y los servicios que prestan, sino por la infraestructura en sí que representan y que puede ayudar a mitigar los costos asociados a las actividades de KTT. Teniendo en cuenta su función e importancia, la literatura conduce a plantear que las características internas y los recursos de los que disponen estas oficinas juegan un papel fundamental en la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT.

2.6. Factores de desempeño en actividades de KTT

La literatura sobre KTT es amplia. Tanto es así que es posible encontrar distintas maneras de cuantificar los recursos (*inputs*) y los resultados (*output*) involucrados en los procesos de valorización de la tecnología generada en las universidades, siendo difícil converger en unos pocos indicadores. En el estudio elaborado por Berbegal y Solé (2011) se definen 7 categorías de factores en las que agrupar los *inputs* según su

naturaleza. La Tabla 4 muestra dicha clasificación, en la que además se incluye un listado con posibles indicadores (tanto cualitativos como cuantitativos) asociados a cada dimensión.

Tabla 4. Factores condicionantes de las actividades de KTT. Fuente: Berbegal y Solé (2011).

Categoría	Definición	Indicadores (cualitativos y cuantitativos)
Ambientales	Características socioeconómicas y de innovación de la región	PIB per cápita Velocidad de innovación Intensidad de I+D de la región % de paro % de empleados en el sector de la alta tecnología
Aspectos legales	Restricciones y normativa	Políticas de regulación de: comunicaciones de invención, contratos de I+D, copyrights, PI, creación de spin-offs
Capital humano	Recursos humanos y aptitudes del personal	Personal: docente e investigador (EDP), de administración y servicios (EDP), investigador o técnico (EDP) Política de incentivos: sí/no Grado de satisfacción del personal Aptitudes: formación en PI, experiencia en valorización, propensión al riesgo, proactividad
Estructurales (OTRI)	Características propias del funcionamiento interno de la OTRI (organización y estructura)	Edad de la OTRI Relación universidad/OTRI (sí/no): entidad externa sin/con ánimo de lucro gestionada por la universidad, unidad interna Servicios ofrecidos (sí/no): investigación, colaboración en programas públicos de I+D, gestión de la propiedad intelectual, licencias, contratos de I+D y consultoría, servicios técnicos, soporte a la creación de empresas, gestión de parque científico, gestión de capital de riesgo, formación continua
Financieros	Fuentes y sistema de financiación de las actividades de I+D	Gasto interno de la universidad en I+D Presupuesto ejecutado por la universidad Financiación-presupuesto: de subvenciones, por la universidad, retorno de licencias, retorno de participaciones en empresas Financiación actividades de I+D: pública, contratada, donaciones, fondos propios
Relacionales	Redes de contacto entre la OTRI, la universidad y el sector industrial	Pertenencia de la OTRI a alguna red de OTRIs Pertenencia de la universidad a alguna red de universidades Pertenencia a otras redes de trabajo y soporte Relación con business angels y venture capitalists
Productividad	Resultados de I+D que condicionan a otros	Publicaciones científicas Comunicaciones de invención Patentes: solicitadas, concedidas, ingresos por patentes Licencias: acuerdos, ingresos por licencias Spin-offs creadas Contratos de investigación Ingresos anuales por investigación

Atendiendo a la clasificación anterior, en la Tabla 5 se presenta un resumen de los factores identificados, discriminando por autores que han trabajado en cada una de las categorías. Como se observa, dentro de los factores más utilizados para medir la productividad de las OTRIs se encuentran aquellos clasificados en las categorías de resultados de investigación, estructurales, recursos humanos y financieros, mientras que los

factores menos cubiertos en la literatura son aquellos clasificados en las categorías de ambientales, legales o normativos y relacionales.

Tabla 5. Clasificación de factores según autores. Elaboración propia.

	Ambiental	Financieros	Legal o normativo	Estructurales	Recursos humanos	Relacionales	Resultados investigación
Chang, Yang y Chen (2009)		X		X	X	X	X
Chang y Yang (2008)				X	X		X
Fabrizio y Di-Mini (2008)							X
Wright et al. (2008)	X	X		X	X	X	X
Anderson et al. (2007)							X
Landry et al. (2007)		X		X	X		X
Chang et al. (2006)		X		X	X		X
Chapple et al. (2005)	X		X	X	X		X
Lockett y Wright (2005)	X	X		X	X		
Markman et al. (2005)	X		X	X			X
O'Shea et al. (2005)	X	X		X	X		X
Powers y McDougall (2005)		X		X			X
Di Gregorio y Shane (2003)		X	X	X	X		X
Siegel et al. (2003b)		X		X	X		X
Siegel et al. (2003a)	X		X	X	X	X	X
Friedman y Silberman (2003)	X		X	X			
Carlsson y Fridh (2002)		X			X		X
Thursby y Kemp (2002)		X		X	X		
Thursby y Thursby (2002)		X		X	X		X
Foltz et al. (2000)		X			X		X

Capítulo 3. Oficinas de transferencia de tecnología (OTRIs)

3.1. Definición y caracterización

Como se ha venido mencionando, un factor fundamental para consolidar las actividades de KTT en las universidades es la creación de estructuras orientadas a su fomento y consolidación (Olaya y Duarte, 2015). En consecuencia, en los últimos años se ha generalizado la creación de oficinas de transferencia, cuya razón de ser adquiere especial relevancia en los procesos de valoración de la propiedad intelectual, concesión de licencias y soporte a la incubación de empresas de nueva creación (Beraza Garmendia y Rodríguez Castellanos, 2010). Según Brescia et al. (2016) las oficinas de transferencia universitarias (OTRIs) son entidades orgánicas, creadas con la finalidad de gestionar sus procesos de transferencia de conocimiento de manera más eficiente. Muchas universidades han establecido la OTRI con el fin de animar a los científicos a considerar la comercialización de sus resultados de investigación y apoyarles en este proceso (O'Gorman et al. 2008).

En la literatura, los recursos y las capacidades de las OTRIs se han relacionado como determinantes de éxito de las actividades de comercialización, impulsando a su vez, la innovación (González-Pernía et al., 2013). Entre los determinantes del éxito destaca la composición del equipo de la OTRI, representada por el volumen y capacidad del personal en plantilla (Owen-Smith y Powell, 2001a; Markman et al., 2008). Las características de la OTRI ejercen también su influencia, en concreto, la capacidad de coordinación y procesamiento de la información, el grado de autonomía, la existencia de un sistema de incentivos, el grado de colaboración con la industria, el tamaño, así como la experiencia que la oficina ha ido adquiriendo con los años (Smilor y Matthews, 2004; Caldera y Debande, 2010; Di Gregorio y Shane, 2003; Feldman et al., 2002; Lockett y Wright, 2005; Markman et al., 2005; Arthur, 2009).

En resumen, como organizaciones intermediarias, se espera que las OTRIs, a través de una infraestructura consolidada, redes de colaboración y recursos ayuden a las universidades en el desarrollo de la tercera misión. Es de suponer pues que una OTRI que cuente con las características anteriores tenga más capacidad para atraer a los investigadores, por lo que se espera una relación positiva entre las OTRIs más consolidadas y la predisposición de los investigadores universitarios para involucrarse en actividades de KTT.

3.2. Funciones de las OTRIs

Las OTRIs desempeñan diversas funciones. Algunas de estas funciones están relacionadas con la identificación, protección, administración y transferencia de los derechos de propiedad intelectual. Por el contrario, otras funciones se encuentran vinculadas al fomento del desarrollo empresarial. Una forma más sistematizada de clasificar las funciones de las OTRIs la encontramos en la propuesta de la OMPI (2011).

Según este organismo, hay cuatro categorías de funciones:

- Evaluación de la propiedad intelectual. Comprende actividades relacionadas con organizar y realizar encuestas, inventario de las actividades de investigación de la universidad, fomentar y estimular la creación y el intercambio de conocimientos en cada departamento académico o centro de investigación de la universidad, realizar auditorías de los derechos de propiedad intelectual, y asesorar y analizar los resultados de investigaciones desarrollados en la universidad, determinando el valor potencial de dichos conocimientos y estableciendo su eventual protección mediante derechos de propiedad intelectual.
- Fortalecimiento de las capacidades de la OTRI (internas, personal de la OTRI y externas, investigadores). Una correcta acción de capacitación permitirá a los investigadores adoptar las medidas necesarias con miras a salvaguardar los derechos que puedan surgir y contactar a la OTRI si consideraran que algún resultado es susceptible de protección.
- Fomento de los derechos de la propiedad intelectual. La OTRI debe asistir a los investigadores y a la universidad en el diseño e implementación de estrategias de protección de los derechos de PI, así como elaborar una cartera de activos de PI.
- Gestión de la PI. Aquí se incluyen las actividades de administración de los derechos de PI, mediante las cuales se deberán establecer relaciones externas con otras OTRIs, así como también con el gobierno, los centros de investigación externos, los inventores, el mercado y las correspondientes oficinas nacionales de propiedad industrial, contactando y sensibilizando a los interlocutores que sean de interés para la OTRI.

3.3. Calidad y servicios

Las OTRIs tienden a especializarse en la prestación de servicios en las diferentes etapas de la cadena de valor y a beneficiarse de los efectos de complementariedad entre las ofertas de servicios. Del análisis de estudios conceptuales y empíricos, en Landry et al. (2013) se identifican 21 servicios ofrecidos por las OTRIs y que hacen referencia a diferentes etapas de la cadena de valor. En la Tabla 6 se relacionan las etapas y servicios identificados por Landry et al. (2013).

Tabla 6. Servicios que ofrecen las OTRIs. Fuente: Landy et al. (2013).

Etapas	Servicios
Etapas de exploración	<p>Identificar necesidades relacionadas con tecnologías, equipo de producción y patentes.</p> <p>Identificar necesidades relacionadas con la investigación.</p> <p>Acceder a ideas e información sobre las tecnologías, equipos y patentes.</p> <p>Acceder a investigaciones pertinentes.</p>
Etapas de validación técnica	<p>Ayudar con el diseño de prototipos y pruebas de viabilidad.</p> <p>Ayudar con la certificación de producto y la seguridad de procesos.</p> <p>Ayudar a ampliar prácticas de fabricación, procesos y tecnología.</p> <p>Ayudar a acceder a equipos o instalaciones especializadas para aumentar su producción.</p> <p>Ayudar a acceder a expertos para aumentar la producción.</p>
Etapas de temas legales vinculados a la explotación	<p>Preparar solicitudes de patentes.</p> <p>Crear spin-off.</p> <p>Ayudar en la negociación.</p> <p>Gestión de acuerdos contractuales.</p>
Acceso al capital vinculado a la explotación	<p>Acceder a inversores o redes de inversores vinculados con el desarrollo de nuevos o mejorados productos y procesos.</p> <p>Acceder a préstamos de bancos comerciales vinculados con el desarrollo de nuevos o mejorados productos y procesos.</p> <p>Acceder a capital de riesgo relacionado con el desarrollo de productos y procesos nuevos o mejorados.</p>
Comercialización y explotación	<p>Proporcionar asistencia en relación con el posicionamiento del producto.</p> <p>Ayudar al desarrollo de casos de negocio.</p> <p>Ayudar en el diseño e implementación de procesos de negocio.</p> <p>Ayudar con la publicidad y la promoción de nuevos productos.</p> <p>Ayudar a empresas clientes a acceder a mercados/canales de distribución.</p> <p>Ayudar a empresas clientes a acceder a mercados/canales de distribución internacional.</p>

Por otra parte, la calidad del servicio prestado es también un aspecto a valorar por los investigadores que deberán comercializar sus invenciones a través de éstas. Es evidente que el soporte y la calidad del servicio de una OTRI, estará condicionado por el grado de conocimiento y experiencia del personal con el que cuenta. No resulta pues extraño que distintos investigadores se cuestionen si las OTRIs ofrecen

servicios de calidad y qué impacto tiene dicho servicio en los resultados de transferencia (Wu et al., 2015).

Smilor y Matthews (2004) abordan precisamente este aspecto, observando que la calidad de los recursos humanos afecta directamente el rendimiento de las actividades de KTT. Es decir, una OTRI debe tener personal con suficiente experiencia en transferencia, pero también conocimiento específico en patentes, know-how de dominio legal o tecnológico, etc. Además, debe contar con la capacidad para evaluar el potencial de las invenciones, siendo capaz de adoptar la perspectiva del cliente. De forma similar, Lockett y Wright (2005), en su trabajo centrado en el estudio de por qué unas universidades son más propensas a crear spin-offs que otras, sugieren que la formación y la contratación del personal que trabaja en las OTRIs es un factor fundamental. La OMPI (2011) va un paso más allá, y señala que la capacitación de personal interno en una OTRI no es suficiente en sí misma para garantizar el adecuado funcionamiento, pero sí es necesario. A todo esto, se añade además la idea de capacitar a los investigadores, que son quienes generan los conocimientos. El objetivo de la capacitación es que los investigadores entiendan que trabajar con la OTRI puede redundar en una mejor comercialización del valor de sus innovaciones.

En cuanto al portafolio de servicios, Owen y Powell (2001) remarcan que si bien se recomienda disponer de una amplia gama de servicios, el aspecto más crítico es la calidad de dichos servicios, premiando la calidad ante la diversidad de funciones, lo que sugiere que una especialización altamente cualificada es preferible. Para el caso concreto de las patentes Markman et al. (2008) observa que cuanto mejor es la calidad del servicio prestado por la OTRI, mayor es la predisposición de los investigadores para emprender acciones de patentamiento. Estos resultados son consistentes con los estudios de Owen-Smith y Powell (2001, 2002), quienes encontraron que la predisposición de los investigadores de patentar puede verse afectada por su percepción sobre la facilidad de trabajar con la OTRI. Por lo tanto, una experiencia de interacción frustrante con la OTRI, puede ser suficiente motivo como para convencer al investigador que los beneficios de la protección de la PI no superan el costo.

Si bien varios estudios consideran la calidad del servicio prestado por las OTRIs como factor crítico para aumentar las actividades de KTT, de una revisión exhaustiva de la literatura se desprende una ausencia de estudios que testen empíricamente el efecto de la calidad del servicio en las OTRIs. Con el objetivo de poder dar respuesta a este vacío, resulta pues necesario recurrir a los trabajos de Parasuraman et al. (1985,

1988), quiénes a través de una escala compara la percepción de un determinado servicio con las expectativas previas. En concreto, en Parasuraman et al. (1985, 1988) se diseña un instrumento de medición de la calidad con cinco dimensiones y un total de 22 ítems, que bajo el nombre de SERVQUAL evalúa la confiabilidad, los tangibles, la capacidad de respuesta, la seguridad y la empatía de un servicio.

Aunque el SERVQUAL se ha utilizado en múltiples ocasiones y a fecha de hoy continua siendo un referente importante, con el paso de los años han ido surgiendo nuevas variantes. Así, nos encontramos con la escala E-S-QUAL, apta para evaluar la calidad del servicio entregado a través de sitios web (Parasuraman et al., 2005). También en el contexto *online*, Collier y Bienstock (2006) ampliaron la escala para incluir dimensiones que evaluaran no sólo el servicio web, sino también la interactividad del sitio y la calidad de los resultados. Más recientemente, y a modo de recapitulación, Petnji et al. (2012) llevaron a cabo una revisión de las aplicaciones y adaptaciones de la escala E-SQUAL.

En los últimos años, los estudios de evaluación de la calidad en un servicio han centrado su interés en explorar la relación entre calidad del servicio y la satisfacción del cliente (Mouakket y Al-hawari, 2012) así como con la intención de lealtad (Sadeh et al., 2011; Berbegal-Mirabent et al., 2016).

Teniendo en cuenta las argumentaciones anteriores, se plantea el siguiente interrogante: *¿existe una relación positiva entre la calidad del servicio prestado por una OTRI y la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades KTT?* En la parte empírica de esta tesis (capítulo 8) se intenta dar respuesta a esta cuestión.

Capítulo 4. Motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de KTT

4.1. Concepto de motivación

La motivación es una característica individual, sin embargo, la capacidad de satisfacer una necesidad o generar una motivación se da en un contexto específico y depende de las características de éste. Las teorías motivacionales han sido ampliamente estudiadas. Maslow (1943) con su escala de necesidades sugiere que los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados, sólo cuando han logrado satisfacer las necesidades básicas. Herzberg (1974) propone en su teoría de factores de higiene, basada en la satisfacción e insatisfacción en el lugar de trabajo. Según Herzberg, los factores motivacionales están relacionados con la satisfacción, reconocimiento y en general el reto personal; mientras que los factores de higiene están relacionados con la insatisfacción y son generados por las condiciones organizacionales. McClelland (1961) plantea en su teoría de necesidades que la motivación está influenciada por la satisfacción de necesidades de logro, poder y de afiliación.

La introducción de las teorías motivacionales en el ámbito universitario las encontramos en los trabajos de Baldini (2011) y Ryan (2014). Centrándose concretamente en los investigadores de la universidad Baldini (2011), sugiere que la motivación del investigador se puede subdividir en motivaciones intrínsecas y extrínsecas. Las primeras (intrínsecas) están asociadas a las experiencias individuales, derivadas de la sensación de placer y satisfacción innata de realizar la tarea; las segundas (extrínsecas) están relacionadas con recompensa e incentivos que la organización da por el buen desempeño laboral. Yendo un paso más allá Ryan (2014), inspirado en la meta teoría propuesta por Leonard et al. (1999), sostiene que la motivación es la base fundamental para entender factores individuales y de organización que afectan la productividad de las actividades de investigación.

A pesar de que en la literatura se afirma que la motivación es un factor importante para la comprensión del desempeño del investigador, en realidad poco se sabe acerca de su influencia (Ryan, 2014), existiendo un gran vacío tanto teórico como empírico. Este capítulo pretende ahondar sobre la aplicación de las teorías motivacionales en el ámbito académico.

4.2. Motivaciones intrínsecas

Existen diferencias significativas en la estructura salarial dentro de la academia en comparación con la de los agentes en una gama de empleo en el sector público. Además, el salario medio en el sector privado es más alto que en las universidades. Ante este escenario, *¿por qué la gente decide entrar y permanecer en la universidad?* La respuesta la encontramos en los incentivos intrínsecos. La motivación intrínseca se deriva de un sentido innato de placer y satisfacción en la tarea o actividad ejecutada. La recompensa está en la actividad en sí más que cualquier resultado externo o consecuencia de la acción (Deci y Ryan, 1975). Dhawan et al. (2002) argumentan que este tipo de motivación es particularmente valiosa cuando el conocimiento tácito se debe transferir. No es pues de extrañar que la motivación intrínseca haya sido identificada como imprescindible para los investigadores universitarios (Lounsbury et al., 2012).

Si bien el sueldo es un elemento importante a considerar, los aspectos económicos pueden considerarse como factores de “higiene”, siguiendo la propuesta de Herzberg (1974). Con frecuencia, los académicos están motivados no por dinero, sino por el estímulo inherente al trabajo (Dunkin, 2003). Por ejemplo, Fullwood et al. (2013) identifican la satisfacción personal y la autoestima como componentes esenciales que dan forma a las motivaciones del investigador. Del mismo modo, Baldini et al. (2007) argumentan que las rentas extras derivadas de una posible patente, no es el principal factor de motivación para solicitar una, siendo lo más significativo el hallazgo de nuevas vías para investigaciones futuras. También cuando el rendimiento se evalúa en términos de patentes registradas Coutinho et al. (2003) muestran que la interacción de los investigadores con la industria incrementa en gran medida el intercambio de conocimiento, siendo esta interacción uno de los factores determinantes de la actividad de patentes. En un trabajo más reciente, Islam et al. (2013) demuestran la importancia que representa para los investigadores compartir conocimientos y contrastan sus resultados de la investigación en el sector empresarial. Del mismo modo, el trabajo de Sauermann y Cohen (2010) exploran el efecto del deseo de desafío intelectual sobre el desempeño innovador de los investigadores.

Todos estos beneficios no monetarios (p.e. reto intelectual, satisfacción, independencia) se conocen comúnmente en la literatura como “gusto por la ciencia” (en inglés, *taste for science*) (Agarwal y Ohyama, 2013; Roach y Sauermann, 2010). La colaboración entre investigadores, el entorno de trabajo, la posibilidad de trabajar en diferentes proyectos, y la oportunidad constantemente de ampliar conocimientos (Bellamy et

al., 2003) dan a los académicos una sensación de control y placer sobre su trabajo en comparación con la experimentada por sus homólogos científicos que trabajan en la industria (Lam y Campos, 2015).

A modo de síntesis, se puede concluir que los argumentos anteriores sugieren una relación positiva entre las motivaciones intrínsecas y la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT.

4.3. Motivaciones extrínsecas

Las motivaciones extrínsecas comprenden incentivos personales o profesionales, que los investigadores pueden percibir por el desarrollo de su trabajo. Entre ellos se incluye los premios (monetarios o no), facilidades de promoción, becas, acceso a infraestructuras y apoyo a la investigación. La reputación como investigador y el reconocimiento derivado de las actividades KTT son también factores importantes para aumentar las posibilidades de promoción y desarrollo de la carrera académica. Los reconocimientos externos dotan de visibilidad al investigador, otorgándole un valor de mercado no sólo en el ámbito académico, sino también fuera de él (Franco y Haase, 2015). Algunas universidades dan mucha importancia a la capacidad de los investigadores para generar alianzas universidad-empresa y generar actividades de KTT vinculando tales actividades a los planes de promoción profesional.

Los registros de patentes son otras formas de KTT que pueden generar ingresos adicionales para los investigadores, así como aumentar la idoneidad del investigador para acceder a subvenciones y aplicar a proyectos de investigación nacionales e internacionales. En esta línea, en su estudio para el Reino Unido, Fullwood (2013) observa que las actividades KTT tienen un impacto positivo en el éxito de la carrera del investigador. El estudio de Berbegal-Mirabent et al. (2013), realizado en el contexto español, muestra que la falta de incentivos para llevar a cabo actividades KTT es una de las principales causas de la baja participación en tales actividades. Estos autores sostienen que el bajo nivel de reconocimiento de estas actividades al evaluar la carrera profesional de un investigador con el fin de acceder a un puesto de trabajo superior, influye negativamente en la voluntad del investigador para involucrarse en actividades de KTT. Es decir, dichas actividades tienen muy poco reconocimiento a la hora de evaluar el currículum de un investigador con el propósito de obtener la acreditación que le permitirá acceder a puestos superiores. En otras palabras, cuando se evalúa la capacidad investigadora de un investigador, el peso que tienen las

publicaciones en revistas indexadas es mucho mayor que el que se da a otras actividades de transferencia tales como patentes, contratos de R&D, spin-offs, etc.

Baldini et al. (2007) identifican una serie de factores que impulsan actividades KTT, siendo uno de los más relevantes el diseño de una estructura de incentivos que proporcionen al investigador un porcentaje de las regalías derivadas de las patentes. Este hallazgo es consistente con el trabajo de Owen y Powell (2001) quienes concluyen que la decisión de los investigadores de patentar está relacionada con el reconocimiento académico y el prestigio del éxito comercial, además de los beneficios derivados de la patente. Contar con políticas que valoren las actividades de KTT incentiva a los investigadores a intentar valorizar sus invenciones. Resultados similares también se presentan en el contexto de Estados Unidos. Link y Siegel (2005) analizaron las oficinas de transferencia de 113 universidades americanas y llegaron a la conclusión de que los investigadores son más productivos en actividades KTT cuando las instituciones asignan un mayor porcentaje de regalías a los investigadores. Sin embargo, análisis relacionados demuestran que estos patrones varían dependiendo del investigador y el contexto. Así, Sellenthin (2009) muestra que el sistema de incentivos no parece ser un factor crítico en los sistemas universitarios de Suecia y Alemania, donde los investigadores tienen una bonificación por participar en actividades de KTT.

Además de la promoción, las perspectivas de carrera y las recompensas monetarias, el acceso a otro tipo de recursos también puede ser una fuente de motivación extrínseca. A este respecto, Baldini (2011) revela que algunos de los motivadores más importantes para los investigadores están relacionados con el acceso o la disponibilidad de infraestructura para un mejor desarrollo de la investigación, tales como equipos de laboratorio o la posibilidad de tener ayudantes de investigación. Por el contrario, las recompensas monetarias adquieren un valor secundario.

Aunque de la revisión de la literatura se desprende cierta convergencia en la importancia de las motivaciones extrínsecas a la hora de modelar la predisposición de los investigadores para participar en actividades de KTT, los estudios revisados revelan patrones distintos, que varían según el investigador y el contexto al que esté expuesto, sugiriendo que las motivaciones extrínsecas son variadas y que deben estudiarse con mayor profundidad.

4.4. Consideraciones adicionales

En paralelo a las motivaciones intrínsecas y extrínsecas, la literatura identifica otros factores que pueden influenciar en la decisión del investigador para participar en actividades de valorización de KTT. Estos factores, también considerados como parámetros de control, se asocian a la figura contractual del investigador (característica asociada a la estabilidad profesional), el área de conocimiento en la que el investigador desempeña su carrera, así como la experiencia previa que éste ha tenido en actividades de KTT. La dualidad entre publicar en revistas científicas y el hecho de transferir los resultados de investigación tiene también su literatura específica. Autores como Campbell et al. (2000) y Lee, (2000) señalan que las restricciones por compartir información a fin de proteger el descubrimiento (p.e. previo a la solicitud de una patente) conllevan la prohibición o el retraso de publicaciones. Esta situación podría afectar a la motivación de los investigadores por patentar, dado que las publicaciones son fundamentales para promocionar dentro del mundo académico.

La argumentación anterior lleva a sugerir que el avance en la carrera académica de un investigador está fuertemente asociado con las publicaciones antes que con actividades de KTT como son las patentes. Sin embargo, en la medida que se avanza en la carrera académica y se logra una posición más estable, esta presión por publicar puede ir disminuyendo, dependiendo del interés particular y el contexto que rodee al investigador. Es decir, habrá investigadores que su pasión sea publicar y continuarán apostando por difundir los conocimientos mediante este mecanismo. Sin embargo, habrá otros más interesados en establecer colaboraciones universidad-empresa y optarán por otras vías de transferencia. En base a lo expuesto, es lógico cuestionar la existencia de una posible relación entre la estabilidad profesional del investigador y su predisposición para involucrarse en actividades de KTT.

Por lo que a la rama de conocimiento se refiere, autores como Landry et al. (2007), O'Shea et al. (2005), Carlsson y Fridh (2002) y Meyer y Schmoch (1998), sugieren que ciertas áreas de conocimiento, en concreto las relacionados con el área de la salud, biotecnología y las ingenierías, son más propensas a dar lugar a actividades de transferencia tales como patentes, contratos R+D, licencias o spin-offs. Esto puede estar relacionado con las dinámicas del trabajo y con la integración de los investigadores con el sector industrial. Alineado con la argumentación anterior se deriva la hipótesis de una posible relación positiva entre el ámbito de conocimiento y la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades KTT.

Por último, pero no por eso menos importante, es también necesario considerar como factor determinante la experiencia previa del investigador en actividades de transferencia. En esta dirección, el estudio de Link y Siegel (2005) resalta precisamente la importancia de conocimientos previos. Es decir, los investigadores que han trabajado en colaboración con la industria, están más abiertos a nuevas actividades de transferencia y protección. En el estudio de Link et al. (2007) también se observa que la experiencia, medida en años, tiene un impacto positivo en la transferencia de tecnología. De forma similar y para el caso concreto de las patentes, Sellenthin (2009) observa que contar con un *know-how* previo ayuda a reducir las barreras de entrada en este proceso, por lo que el investigador sabrá manejar de manera más adecuada la complejidad y el tiempo del proceso. Tomando pues como referencia los estudios mencionados, se sugiere la hipótesis de la existencia de una relación positiva entre la experiencia previa del investigador y su predisposición para involucrarse en actividades KTT.

PARTE 3: ESTUDIOS EMPÍRICOS

La tercera parte de este trabajo se compone de tres estudios empíricos, y va desde el Capítulo 5 hasta el Capítulo 8. En primer lugar, en el Capítulo 5, se presenta el diseño y validación de una escala para medir la predisposición del investigador para participar en actividades de transferencia. Para la validación de la escala se realizó un análisis factorial, tanto exploratorio como confirmatorio. Los Capítulos 6 y 7 son el resultado de aplicar la escala anteriormente validada al caso de los contratos de I+D. Las observaciones corresponden a profesorado de la Universitat Politècnica de Catalunya (Capítulo 6) y de la Universidad Nacional de Colombia (Capítulo 7). Por último, el Capítulo 8 pone su foco de interés en la calidad del servicio ofrecido por las OTRIs, y toma como base teórica las argumentaciones presentadas en el Capítulo 3. El objetivo del estudio consiste pues en determinar el efecto de los servicios de apoyo a la transferencia con los que cuentan las universidades con la generación de los outputs que se generan, específicamente para contratos de I+D. La metodología utilizada se sustenta en el análisis comparativo cualitativo (fsQCA), dado que se busca identificar todas las posibles combinaciones de factores que son suficientes para explicar un determinado resultado.

Capítulo 5. Diseño y validación de una escala para medir la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT

5.1. Objetivo del estudio

Cada vez son más las universidades que están tomando conciencia de su importante papel como centros de generación y difusión del conocimiento. De acuerdo con ello, se han puesto en práctica políticas, métodos y recursos para incrementar las actividades de KTT en las universidades. Sin embargo, lograr una alta actividad no es tarea fácil. Una participación activa de los investigadores es fundamental, sin embargo, la literatura que examina la actitud de los investigadores hacia actividades KTT es limitada y ofrece una vista parcial sobre el tema. Este primer estudio empírico pretende dar una nueva visión sobre este tema, dando a conocer los factores, tanto a nivel

individual como contextual, que influyen en el desarrollo de las actividades KTT. Para ello, el objetivo de este capítulo es el de diseñar y validar una escala para medir la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT. Tomando como punto de referencia la literatura descrita en el Capítulo 4, se identifican los principales factores que pueden influir en la predisposición de los investigadores para participar en dicho tipo de actividades. En concreto, se distingue entre motivaciones intrínsecas, motivaciones extrínsecas y los servicios de apoyo universitario. Los apartados que siguen describen la metodología seguida para la elaboración y validación de la escala.

5.2. Metodología

Tal y como se comentaba en el Capítulo 4, si bien hay algunos trabajos que han abordado esta cuestión, no existe ningún cuestionario o escala validada para medir la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT. Sin embargo, sí existen algunas escalas enfocadas a evaluar la predisposición de los investigadores para intercambiar conocimiento (*knowledge sharing*). La escala que aquí se propone parte pues de estos trabajos, en concreto de los elaborados por Chong et al. (2014), Fullwood et al. (2013) y Bock et al. (2005). Una vez seleccionados los posibles ítems a incluir en las distintas dimensiones se ha procedido a realizar un estudio factorial exploratorio y otro confirmatorio. El resultado de este proceso es una escala formada por 21 ítems.

5.2.1. Muestra y recogida de datos

Para el desarrollo de este estudio se diseñó y envió por correo electrónico, una encuesta a todos el profesorado docente e investigador (PDI) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). Una carta de presentación acompañaba el enlace a la encuesta, la cual explicaba el propósito del estudio y manifestaba la confidencialidad de los datos recopilados. Los datos fueron recogidos entre agosto y diciembre de 2015. De las 509 encuestas devueltas, 249 fueron completadas. Por lo tanto, la muestra se compone de 249 observaciones. La Tabla 7 muestra las características de los encuestados.

Tabla 7. Perfil de los encuestados de la UPC incluidos en la muestra final.

Género	Número	%
Femenino	48	19.28
Masculino	201	39.52
Edad	Número	%
Menor de 30 años	12	4.82
Entre 30 y 34 años	20	8.03
Entre 35 y 39 años	31	12.45
Entre 40 y 49 años	72	28.92
Entre 50 y 59 años	84	33.72
Mayor de 60 años	30	12.05
Nacionalidad	Número	%
Española	231	92.77
Otra	18	7.23
Nivel de estudio	Número	%
Profesorado doctor	200	80.32
Profesorado no doctor	49	19.68
Tipo de contrato	Número	%
Contrato permanente	173	69.48
Contrato temporal	76	30.52
Campo de conocimiento	Número	%
Aeronáutica e Ingeniería	12	4.82
Agricultura	4	1.61
Biología y Ciencias de la vida	2	0.80
Ciencias de la tierra	2	0.80
Física	12	4.82
Ingeniería civil, Edificación y Arquitectura	30	12.05
Ingeniería de materiales	9	3.61
Ingeniería de telecomunicaciones	21	8.43
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Electrotecnia	29	11.65
Ingeniería industrial - Ingeniería en organización industrial	22	8.84
Ingeniería informática	25	10.04
Ingeniería mecánica	12	4.82
Ingeniería química y Química pura	11	4.42
Matemáticas	15	6.02
Medicina	2	0.80
Otros	41	16.47
Experiencia empresarial previa	Número	%
Profesorado con experiencia fuera del mundo académico	107	43.97
Profesorado sin experiencia fuera del mundo académico	142	57.03
Output (últimos 5 años) *	Número	
Patentes	111	
Contratos de I+D	468	

*Datos reportados por los investigadores que respondieron la encuesta sobre su actividad en los últimos 5 años.

5.2.2. Medidas

La encuesta se estructuraba en tres secciones. En primer lugar, se pidió a los encuestados responder a un conjunto de preguntas acerca de su perfil (en los términos de los datos presentados en la Tabla 7). En la segunda sección, se preguntaba sobre los *outputs* que emergen de las actividades de KTT. Los resultados reportados en este capítulo hacen referencia únicamente a los *outputs* de KTT medidos a través de los contratos de I+D. En concreto, se solicitaba que el investigador indicara el número de contratos de I+D en los que había participado durante los últimos 5 años. Por último, la tercera sección del cuestionario contenía una lista de 24 ítems agrupados en tres dimensiones principales: motivaciones intrínsecas, motivaciones extrínsecas, y servicios de apoyo a las actividades de KTT que ofrece la universidad. Los 24 ítems se presentaban en forma de enunciados, a los que el encuestado debía indicar su grado de conformidad, en una escala de Likert de 5 puntos, desde (1) completamente en desacuerdo con (5) completamente de acuerdo.

Tal y como se mencionaba en el apartado anterior, en la literatura no existen escalas para medir la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT. Consecuentemente, se tuvo que diseñar un cuestionario que permitiera dar respuesta a la pregunta de investigación. Los 24 ítems se agruparon en 3 dimensiones. Las dos primeras dimensiones hacían referencia a las motivaciones intrínsecas y extrínsecas, y se adaptaron a partir del cuestionario desarrollado por Fullwood et al. (2013), que a su vez se basó en Bock et al. (2005), ambos con el objetivo de analizar las actitudes de intercambio de conocimientos entre los académicos. Para la última dimensión, es decir, los servicios que ofrece la universidad como apoyo a la KTT, se adaptó el cuestionario desarrollado por Chong et al. (2014) el cual pretende capturar el punto de vista del personal académico sobre las estrategias, procedimientos y servicios que ofrece la universidad para promover el intercambio de conocimientos.

La Tabla 8 muestra todos los ítems incluidos en el cuestionario y la forma en que están dispuestos en las tres dimensiones antes mencionadas. La redacción de los ítems era originalmente en inglés. Dado que la encuesta se pasó a un público principalmente de habla castellana, se siguió un proceso de traducción riguroso para asegurar la calidad de las mediciones (Brislin et al., 1973). Con el fin de garantizar que todas las preguntas estaban correctamente formuladas y que no había dudas en la interpretación, antes de comenzar a recoger datos de los encuestados, se consultó a un panel de expertos (todos con una sólida reputación en KTT) que comprobaron la validez del instrumento, identificado y solucionando problemas menores de edición.

Tabla 8. Cuestionario para evaluar la predisposición de los investigadores para participar en actividades de KTT.

Motivaciones intrínsecas	
IM1	Es un reto llevar a cabo actividades de KTT
IM2	Al participar en actividades de KTT siento una gran satisfacción personal ya que estoy contribuyendo al desarrollo tecnológico
IM3	Participar en actividades de KTT mejora mi autoestima
IM4	Me gusta compartir mis conocimientos
IM5	Participar en actividades de KTT es una experiencia valiosa
IM6	Participar en actividades de KTT es un acierto
IM7	Estoy dispuesto a participar en actividades de KTT porque creo que su resultado es un logro y un éxito
IM8	Las actividades de KTT crean nuevas oportunidades para la universidad
IM9	Participar en actividades de KTT aumenta la productividad de la universidad
IM10	El intercambio de conocimientos a través de actividades de KTT ayuda a la universidad a alcanzar sus objetivos
IM11	Las actividades de KTT son importantes para el éxito y el crecimiento
Motivaciones extrínsecas	
EM1	Tengo más probabilidades de promocionar internamente de categoría si me involucro en actividades de KTT
EM2	Tengo más probabilidades de ser requerido por otras universidades si me involucro en actividades de KTT
EM3	Tendré más posibilidades de promocionar si participo en actividades de KTT
EM4	Voy a recibir compensación monetaria si participo en actividades de KTT
EM5	Si participo en actividades de KTT recibo reconocimiento por el trabajo realizado
Promoción del intercambio de conocimientos	
PKS1	La normativa interna de la universidad incentiva y estimula a los profesores a involucrarse en actividades de KTT
PKS2	Los procesos administrativos universitarios facilitan el desarrollo de nuevas actividades de KTT
PKS3	La universidad fomenta el emprendimiento de forma activa
PKS4	La importancia del conocimiento y la transferencia de tecnología se comunica con claridad
PKS5	Existe una creciente conciencia sobre el beneficio de la KTT en mi universidad
PKS6	La oficina de KTT fomenta actividades de KTT
PKS7	Mi universidad ofrece programas de formación, equipos de trabajo estructurados, coloquios, etc., para facilitar las actividades de KTT
PKS8	La universidad utiliza su boletín de noticias u otras herramientas similares para difundir las actividades de KTT y fomentar la participación de los investigadores en futuras actividades de KTT

5.2.3. Método

En primer lugar, se evaluó la validez y la fiabilidad de la escala de medición mediante un análisis factorial exploratorio, seguido de un análisis factorial confirmatorio. Esta validación se hizo tomando la muestra de 249 observaciones de la UPC.

Para empezar, se calculó la prueba de esfericidad de Barlett. De acuerdo con los datos, se obtuvo una $\chi^2=3301.807$ con 253 grados de libertad. Como el p-valor=0.000, se procedió a rechazar la hipótesis nula, corroborando que el conjunto de datos es apropiado para el análisis factorial. El test de Kaiser-Meyer-Olkin también permitió verificar la adecuación de un análisis factorial como metodología de muestreo (KMO=0.874, a una significancia de 0.000). Seguidamente, utilizando el análisis de componentes

principales se exploró la agrupación natural de las dimensiones incluidas en la encuesta de 24 ítems. Una vez identificados todos los factores, se evaluó la fiabilidad y se determinó la consistencia interna y la validez divergente. Finalmente, se realizó un análisis factorial confirmatorio, obteniendo así la escala final validada.

5.3. Resultados

5.3.1. Análisis exploratorio

Utilizando la mitad de las observaciones de la muestra, se realizó un análisis factorial de componentes principales. Reteniendo sólo aquellos factores cuyos valores excedían un valor especificado (> 1), en el análisis factorial se identificaron seis factores que explicaban el 72.8% de la varianza. El siguiente paso consistió en el análisis de los elementos incluidos en cada factor. Se utilizó un método de rotación ortogonal (varimax) que garantiza que los factores no están correlacionados, y de este modo, se evitan los problemas de multicolinealidad (Field, 2009; Van Hout y Rietveld, 1993). Los resultados se muestran en la Tabla 9, incluyendo el porcentaje de varianza extraída y las cargas de los elementos que mejor contribuyen a explicar cada uno de los factores (superior a 0.3).

Los ítems que se refieren a las motivaciones intrínsecas se dividen en dos sub-dimensiones. Los ítems IM1 a IM7 se refieren a la actitud de los académicos respecto a actividades de KTT, mientras que los ítems que van de IM8 a IM11 corresponden a la percepción de los académicos respecto a la contribución o el impacto si se involucran en actividades de KTT. De forma análoga, los ítems relacionados con las motivaciones extrínsecas también se dividen en dos factores. Estos dos factores se pueden relacionar con *incentivos de promoción* (ítems de EM1 a EM3) y *reputación y recompensas* (ítems EM4 y EM5). Por último, los servicios de apoyo de la universidad también se dividen en dos sub-dimensiones: la *regulación y cultura universitaria* (ítems de PKS1 a PKS4) y los *servicios de promoción de las actividades de KTT* (ítems de PKS6 a PKS8).

Tabla 9. Matriz de componentes extraídos.

	1	2	3	4	5	6
IM1	0.3337					
IM2	0.3763					
IM3	0.3754					

IM4	0.3951					
IM5	0.4207					
IM6	0.3053					
IM7	0.3295					
IM8		0.4445				
IM9		0.5356				
IM10		0.5173				
IM11		0.3443				
EM1			0.5469			
EM2			0.5233			
EM3			0.5568			
EM4					0.7684	
EM5					0.4563	
PKS1	0.4446					
PKS2	0.5145					
PKS3	0.4750					
PKS4	0.3337					
PKS6						0.4309
PKS7						0.4562
PKS8						0.6018
% de varianza extraída	29.80%	17.47%	7.82%	5.94%	4.89%	4.48%

5.3.2. Validación de la escala

Para examinar la unidimensionalidad de los factores, se realizaron seis análisis factoriales exploratorios, uno para cada uno de los factores, utilizando el software SPSS. En todos los casos el análisis extrajo sólo un factor, lo que corrobora que el enfoque fue adecuado. La Tabla 10, presenta los resultados de los análisis de fiabilidad. Tanto el alfa de Cronbach como el índice de fiabilidad compuesta (CR) superan el punto de corte de 0.7, lo que indica una buena consistencia interna entre los elementos dentro de cada factor. La única excepción fue el coeficiente alfa de Cronbach para el factor etiquetado como *reputación y recompensas* (0.525). En consecuencia, este factor se eliminó de la escala. Para corroborar la idoneidad de los elementos incluidos en cada uno de los factores se llevaron a cabo varias pruebas de eliminación de los elementos con una carga menor. Los resultados revelaron que el valor del alfa de Cronbach no mejoraba. La varianza media extraída (AVE) también supera el punto de corte de 0.5 (Nunnally y Bernstein, 1994) para todos los factores.

Tabla 10. Fiabilidad de la escala.

Factor	Ítem	Carga	Análisis de fiabilidad
	IM1	0.731	Alfa de Cronbach: 0.882
	IM2	0.870	Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.847-0.830

Actitud hacia actividades de KTT	IM3	0.792	Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.408-0.802 CR: 0.909 AVE: 0.594
	IM4	0.515	
	IM5	0.836	
	IM6	0.805	
	IM7	0.791	
Expectativa de contribución	IM8	0.825	Alfa de Cronbach: 0.880 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.818-0.866 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.694-0.811 CR: 0.918 AVE: 0.737
	IM9	0.877	
	IM10	0.902	
	IM11	0.828	
Incentivos de promoción	EM1	0.938	Alfa de Cronbach: 0.905 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.796-0.904 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.712-0.890 CR: 0.941 AVE: 0.842
	EM2	0.859	
	EM3	0.953	
Normatividad y cultura universitaria	PKS1	0.830	Alfa de Cronbach: 0.834 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.775-0.805 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.644-0.701 CR: 0.890 AVE: 0.669
	PKS2	0.805	
	PKS3	0.843	
	PKS4	0.792	
Servicios para promover las actividades de KTT	PKS6	0.776	Alfa de Cronbach: 0.740 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.565-0.710 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.518-0.635 CR: 0.853 AVE: 0.660
	PKS7	0.857	
	PKS8	0.801	

CR: índice de fiabilidad compuesta; AVE: promedio de la varianza extraída
Todas las cargas son significativas en p-valor=0.01

El análisis de la validez discriminante confirmó la idoneidad del modelo. Como se muestra en la Tabla 11 las raíces cuadradas de cada uno de los AVE son mayores que los elementos fuera de la diagonal (en cursiva, en la diagonal) (Fornell y Larcker 1981).

Tabla 11. Matriz de correlación de factores latentes.

	1	2	3	4	5
1 Actitud hacia actividades de KTT	<i>0.771</i>				
2 Expectativa de contribución	0.610	<i>0.859</i>			
3 Incentivos de promoción	0.307	0.384	<i>0.918</i>		
4 Normatividad y cultura universitaria	0.053	0.232	0.311	<i>0.818</i>	
5 Servicios para promover las actividades de KTT	0.089	0.272	0.324	0.585	<i>0.812</i>

Todas las correlaciones son significativas a nivel 0,01 (bilateral)
Los elementos de la diagonal son la raíz cuadrada de la varianza extraída.

Por último, se examinaron los diferentes factores como dimensiones de un análisis factorial confirmatorio. El modelo se estimó mediante el método robusto de máxima verosimilitud de la matriz de varianza-covarianza asintótica. Los índices de ajuste revelan que el ajuste global es aceptable (Hair et al., 2010): χ^2

Satorra-Bentler=325.755, con 179 grados de libertad y p-valor=0.00, siendo $\chi^2/df=1.82$ (claramente por debajo del límite de 5). El CFI fue de 0.926 y el RMSEA igual a 0.057, cumpliendo en ambos casos con los niveles recomendados (por encima de 0.9 y por debajo de 0.08, respectivamente) (Hu y Bentler, 1998). Sobre la base de este análisis, se concluye que la escala para medir la predisposición de los investigadores para participar en actividades de KTT se compone de cinco factores, a saber, la actitud hacia actividades de KTT, las expectativas de contribución, los incentivos de promoción, la regulación y cultura universitaria, y los servicios de soporte a la KTT.

5.4. Discusión

En los últimos años, las universidades han desarrollado diferentes mecanismos e implementado políticas destinadas a favorecer que los investigadores se involucren en actividades de KTT. Sin embargo, la literatura existente que examina las motivaciones de los investigadores para realizar tales actividades es todavía limitada, siendo los resultados parciales existentes no concluyentes. Este capítulo adopta un enfoque original que da respuesta a la necesidad de disponer de un instrumento, centrado en la figura del investigador, que permita modelar los factores que determinan la decisión de involucrarse en actividades de KTT.

Respecto al diseño de la escala, por medio de la revisión de la literatura se han identificado tres factores principales: las motivaciones intrínsecas, las motivaciones extrínsecas y los servicios universitarios de apoyo a la KTT. Con esta información se diseñó una escala inicial formada por 24 ítems. A partir de un análisis factorial exploratorio, estos ítems se han reducido a 21 y se han reagrupado en 5 dimensiones. Las motivaciones intrínsecas diferencian entre aquellas actitudes que reflejan el desafío e interés personal de los investigadores por participar en actividades KTT (*actitud hacia las actividades de KTT*) de los comportamientos que reflejan el compromiso de los investigadores con la organización (es decir, la universidad) para la creación de nuevas oportunidades y alcanzar los objetivos propuestos (*expectativas de contribución*). Las motivaciones extrínsecas están representadas por tres elementos que consideran las actividades de KTT como una oportunidad para avanzar en la carrera académica (*incentivos de promoción*). Sin embargo, contrariamente a lo esperado, ninguno de los elementos que representan las recompensas monetarias o con fines de reputación entran en el modelo (*reputación y recompensas*). Por último, se

incluyen dos dimensiones adicionales, la *regulación y cultura universitaria* y los *servicios de promoción de las actividades de KTT*. Mientras que la primera trata de disponer de un marco reglamentario propicio y de una cultura de KTT favorable, la segunda dimensión se refiere a los canales utilizados por la universidad para fomentar las actividades KTT y comunicar los logros dentro de la comunidad académica.

Capítulo 6. Análisis de los factores que influyen en las motivaciones del investigador para involucrarse en actividades de KTT. El caso de los contratos de I+D

6.1. Objetivo del estudio

La explotación exitosa de nuevos conocimientos requiere mecanismos de transferencia eficaces. Dado que el conocimiento es progresivo y co-creado, la transferencia implica una participación activa de los involucrados, quienes deben aprender juntos. Dentro del ámbito de la tercera misión, las colaboraciones universidad-empresa se convierten en mecanismos importantes para proporcionar servicios de I+D (Berbegal-Mirabent et al., 2015).

Muchos de los estudios que investigan las relaciones universidad-empresa se han centrado en patentes, concesión de licencias o escisiones. Sin embargo, algunos autores indican que la abundante evidencia empírica sugiere que las colaboraciones universidad-empresa abarcan muchas más actividades y actúan a través de múltiples canales (Arundel y Geuna, 2004; Mowery y Sampat, 2005). En este sentido, destacan las colaboraciones que se establecen a través de contratos de I+D. Si bien hay consenso de la importancia que dichos contratos suponen para ambas partes (universidades y empresa), la literatura que investiga este mecanismo de valorización de los resultados de investigación es todavía escasa (Conti y Gaule, 2008).

Teniendo en cuenta este vacío, tanto teórico como empírico, en este capítulo se analiza el efecto que tiene sobre los contratos de I+D las motivaciones intrínsecas y extrínsecas de los investigadores, así como los servicios que ponen las universidades a disposición de los investigadores para involucrarse en dicha actividad. Para ello se utiliza como punto de partida la escala validada en el capítulo anterior, con la aplicación concreta al caso de estudio de los contratos de I+D. Tal y como se mencionaba anteriormente, la participación en actividades de KTT se puede medir a través de diferentes outputs, tales como el número de spin-offs, número de patentes o acuerdos de licencia. Sin embargo, para el propósito de este capítulo se ha utilizado el número de contratos de I+D participados en los últimos 5 años.

Los contratos de I+D implican una estrecha colaboración entre las universidades y las industrias, que es el objetivo final de las actividades de la tercera misión: proporcionar conocimientos significativos con

aplicaciones prácticas que responden a los intereses comerciales (Lockett y Wright 2005). Lee y Win (2004) definen un contrato de I+D como un acuerdo por el cual una empresa contrata los servicios de I+D de un centro de investigación, generalmente una universidad, de modo que la empresa puede beneficiarse comercialmente de capacidades únicas del centro de investigación. En España, los contratos entre universidad e industria están regulados por el artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades (LOU). Este artículo establece que los investigadores se comprometen a asignar los recursos humanos y materiales para llevar a cabo las tareas especificadas en el contrato. Es importante destacar que dichos contratos hacen énfasis en la cesión o utilización de recursos en vez de apoyarse en el desempeño final obtenido (Berbegal-Mirabent et al., 2015).

Para este propósito, se propone un modelo de ecuaciones estructurales. Los datos se analizan mediante el paquete estadístico EQS (Bentler y Wu 2005). La muestra de estudio consiste en investigadores de la Universitat Politècnica de Catalunya. En los apartados que siguen se describe la metodología, los resultados y finalmente se hace una breve discusión sobre los principales resultados obtenidos.

6.2. Metodología

El punto de partida para este segundo análisis es la escala validada en el capítulo anterior, en la que se identificaron 5 dimensiones. Siendo los contratos de I+D una de las principales actividades de KTT, se establece esta actividad como output del proceso de transferencia. La muestra de datos es la misma que en el capítulo anterior, consistente en 249 académicos de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Las medidas obtenidas con la escala son las variables independientes, y el número de contratos de I+D participados en los últimos 5 años, son la variable dependiente. El modelo de medición se estima utilizando el método de máxima verosimilitud robusto de la matriz de varianza-covarianza asintótica, con el software EQS. Los índices de ajuste obtenidos en la estimación del modelo muestran una bondad de ajuste: χ^2 Satorra-Bentler de 343.637 con 195 grados de libertad y un p-valor=0.000 ($\chi^2/df = 0.927$). El CFI es de 0.927 y el valor de RMSEA 0.055. En la Figura 13 se muestra el modelo propuesto.

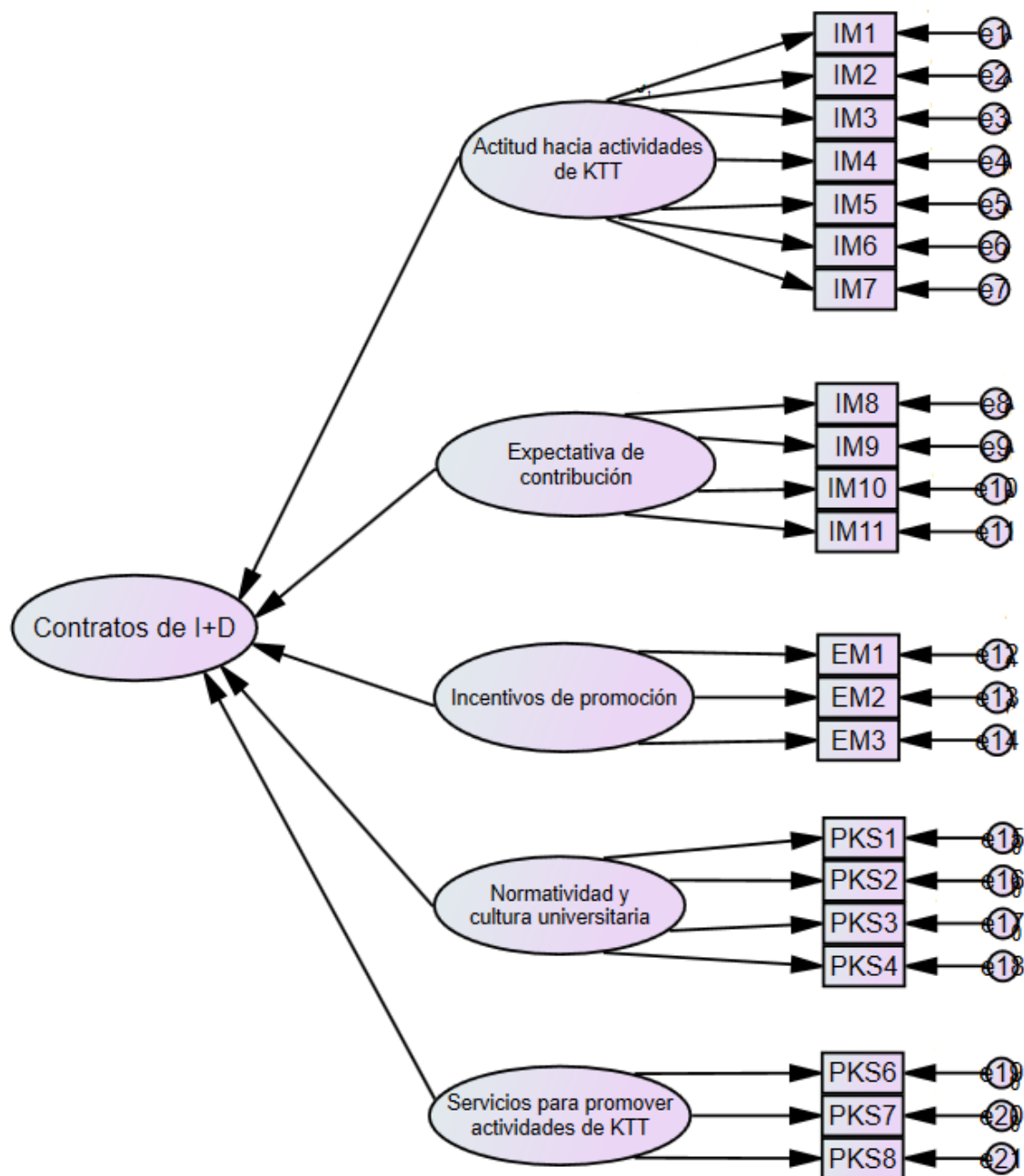


Figura 13. Modelo propuesto para contratos de I+D.

6.3. Resultados

Los resultados de la Tabla 12 muestran que hay dos factores que influyen positivamente en la actitud de los académicos para participar en contratos de I+D: la expectativa de contribución (motivación intrínseca) ($\beta = 0.219$), y los servicios que se ofrecen para promover las actividades KTT ($\beta = 0.243$). Sin embargo, hay una sub-dimensión dentro del dominio intrínseco de las motivaciones, la actitud hacia las actividades de KTT, que parece afectar negativamente al output ($\beta = -0.285$).

Tabla 12. Resultados del modelo causal.

	Coefficiente estandarizado	t-valor
(F1 Actitud hacia KTT) → Contratos I+D	-0.285	-3.017***
(F2 Expectativa de contribución) → Contratos I+D	0.219	2.197**
(F3 Incentivos de promoción) → Contratos I+D	-0.027	-0.261
(F4 Normativa y cultura universidad) → Contratos I+D	0.243	1.689**
(F5 Servicios para promover la KTT) → Contratos I+D	-0.157	-1.198
	Covarianza	t-valor
(F2 Expectativa de contribución) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.045	4.586***
(F3 Incentivos de promoción) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.050	4.057***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.031	0.821
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.022	1.256
(F3 Incentivos de promoción) → (F2 Expectativa de contribución)	0.063	4.409***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F2 Expectativa de contribución)	0.039	3.136***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F2 Expectativa de contribución)	0.030	3.150***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F3 Incentivos de promoción)	0.076	4.155***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F3 Incentivos de promoción)	0.052	4.152***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F4 Normativa y cultura universidad)	0.048	6.011***

***, **, * Significativo al 1%, 5% y 10% respectivamente.

6.4. Discusión

En cuanto a la interpretación del modelo, los resultados sugieren que una actitud positiva hacia las actividades de KTT tienen un impacto negativo en los contratos de I+D. Una explicación a este resultado podría deberse a que aquellos investigadores que muestran una predisposición natural para la realización de actividades KTT están tan absorbidos y apasionados por la actividad en sí misma, que participan en un número limitado de ellos, ya sea porque son muy selectivos en la elección de los contratos en los que participan o porque los contratos escogidos son de naturaleza compleja y por lo tanto se prolongan en el tiempo. Este resultado es una de las principales conclusiones de éste estudio y tiene importantes implicaciones. En primer lugar, se observa que la cantidad de contratos no va necesariamente de la mano con la calidad. Aunque los rankings de universidades premian a aquellas universidades que están activas en la formalización de contratos de I+D con el sector industrial, la calidad (es decir, el impacto real) de estos contratos debe ser cuestionado. En éste sentido, estudios futuros podrían considerar el uso de métricas complementarias que tengan en cuenta la calidad de dichos contratos. En segundo lugar, parece que los investigadores están más fascinados por el trabajo en sí mismo que no por la “cantidad” de resultados obtenidos. Sin embargo, las universidades están interesadas tanto en la cantidad como en la calidad para

demostrar su capacidad y seguir siendo competitivos en un sistema de educación superior globalizado. Una posible solución que podría beneficiar a ambos grupos de interés incluye la introducción de incentivos (p.e. monetarios, de promoción) que estimule las motivaciones extrínsecas de los investigadores, y a su vez, fomentaría que los investigadores estuviesen más proactivos en el establecimiento de más y mejores contratos de I+D con el tejido industrial.

Con respecto al efecto de la dimensión “expectativas de contribución” en los contratos de I+D, los resultados indican que tienen un efecto significativo y positivo. Los investigadores son conscientes de que el rendimiento global de la universidad es la suma de las contribuciones individuales. Por consiguiente, la motivación intrínseca se manifiesta en forma de un lazo emocional con la universidad. El éxito de los investigadores es el éxito de la universidad. En cuanto a la formulación de políticas esto se traduce en la necesidad de crear un ambiente de trabajo positivo que genere una identificación social con la universidad. Por tanto, es de suma importancia la creación de un ambiente en pro del progreso ciencia, que a su vez esté alineado con la misión de la universidad. Los investigadores necesitan sentir que su trabajo es valioso y que ayuda a los demás. De acuerdo con Ryan (2014), un correcto alineamiento entre los valores y objetivos del investigador y los de la organización proporcionan una fuente de motivación en el lugar de trabajo.

La participación en contratos de I+D también se puede mejorar si hay una cultura de apoyo a las actividades KTT. A raíz de la promulgación de la Ley de Bayh-Dole en los EEUU, muchos países han introducido políticas similares que han ayudado a la transferencia y valoración de los resultados de investigación al mercado. Estas políticas han estado acompañadas por el establecimiento de procedimientos internos y procesos administrativos en el ámbito universitario que han eliminado restricciones y alentado a los investigadores a participar en actividades KTT. La creación de una cultura empresarial y la comunicación de un mensaje coherente sobre lo importante que son las actividades KTT son elementos clave. A la luz de los resultados, se postula que las universidades deben gozar de un marco normativo propicio y de una cultura de apoyo. Teniendo en cuenta que cada universidad aborda su función objetivo de manera distinta (Berbegal-Mirabent et al., 2013) y que estos cambios de cultura y normativa pueden suponer cambios estructurales significativos, cada universidad debe elaborar su propio plan, el cuál debe estar alineado con sus valores y visión estratégica.

De los resultados obtenidos, merece especial atención el no-efecto de los “incentivos de promoción”. Una posible explicación puede encontrarse en la baja contribución de los contratos de I+D en la evaluación de los académicos con fines de reclutamiento y promoción. En España las políticas de promoción están estrictamente condicionadas a un sistema de acreditación externo donde las agencias gubernamentales desempeñan un papel clave. De acuerdo con la normativa vigente, el peso que tienen los contratos de I+D en la evaluación final oscila entre el 4% y el 12% según el ámbito de conocimiento, frente al 26% y 35% de las publicaciones en revistas de impacto. Este bajo porcentaje denota claramente que la participación en contratos de I+D no es debido a los incentivos externos, pero parece estar determinada endógenamente por el propio interés del investigador (es decir, la motivación intrínseca).

Por último, destacar el no-efecto de los servicios de promoción de actividades de KTT sobre a la hora de explicar los contratos de I+D. Este resultado sugiere que las universidades deberían replantearse cómo sus OTRIs están llevando a cabo estas actividades de promoción y apoyo, así como los seminarios y programas de capacitación que se ofrecen. Es de suma importancia el establecimiento de un canal de comunicación que atraiga la atención de los investigadores y los haga más proactivos en la colaboración con la industria.

Capítulo 7. Análisis de los factores que influyen en la predisposición de los investigadores de la Universidad Nacional de Colombia para involucrarse en contratos de I+D

7.1. Objetivo del estudio

Este capítulo tiene por objetivo aplicar la escala validada en el capítulo 5 y el modelo definido en el capítulo 6 para el caso de estudio de la Universidad Nacional de Colombia. La aportación original recae en la muestra de estudio, los académicos de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL). La Universidad Nacional de Colombia fue creada en 1867 por medio de la expedición de la Ley 66 del Congreso de la República, como un ente universitario con plena autonomía vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter público y perteneciente al Estado. Cuenta con ocho sedes distribuidas en el territorio colombiano. La universidad cuenta con una población estudiantil de alrededor a 49.890 estudiantes, de los cuales el 82% son de pregrado y 17% de posgrado.

Se trata de uno de los centros académicos más importantes de Colombia, con la mayor producción científica y catalogada como la mejor universidad del país según numerosas clasificaciones tanto del estado como de rankings internacionales. En Colombia existen algunos modelos de medición para las instituciones de Educación Superior diseñados a partir de las políticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia y en todas estas mediciones se destaca la UNAL en los dos primeros puestos. A nivel estatal destaca su posición en el Saber Pro 2015 del ICFES, en el Modelo de Indicadores del Desempeño de la Educación MIDE (<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-351894.html>), y la superación con éxito de la acreditación de alta calidad del Consejo Nacional de Acreditación, obteniendo durante 10 años la máxima valoración posible en todos ellos (<http://saces.mineduacion.gov.co/cna/Buscador/BuscadorInstituciones.php>)

A nivel internacional, aparece bien posicionada en los rankings QS 2016 en el puesto 269, siendo la primera universidad de Colombia que aparece en la lista (<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2016>). También en el ranking Iberoamericano SJR-SCIMAGO 2015 ocupó el puesto 37 y se situó como la primera universidad de Colombia en el listado (http://www.scimagoir.com/pdf/iber_new/SJR%20Iber%202015%20HE.pdf).

7.2. Metodología

El propósito de esta parte del trabajo es aplicar el modelo propuesto, para explicar la participación de los investigadores de la UNAL en las asociaciones universidad-empresa medidos en términos del número de contratos de I+D que ha participado en los últimos 5 años. Para este propósito se tomó sólo la información de instrumento validado y la cual alimenta el modelo propuesto (ver Figura 13).

7.2.1. Muestra y recogida de datos

Siguiendo el mismo procedimiento que en los dos capítulos anteriores, se envió por correo electrónico la encuesta diseñada y validada previamente a los académicos de la UNAL. De las 363 encuestas devueltas 184 fueron completadas en su totalidad. La Tabla 13 muestra las características de los encuestados.

En primer lugar, se pidió a los encuestados responder preguntas acerca de su perfil (ver Tabla 13). En la segunda sección se preguntó sobre los outputs que emergen de las actividades KTT, específicamente se utilizó la pregunta referente al número de contratos de I+D en los que el encuestado ha participado durante los últimos 5 años. Por último, la tercera sección fue conformada por la lista de 21 ítems de la encuesta (ver Tabla 8) agrupados en los cinco factores identificados en el modelo: actitud hacia actividades de KTT, expectativa de contribución, incentivos de promoción, normatividad y cultura universitaria y servicios para promover las actividades de KTT.

Tabla 13. Perfil de los encuestados incluidos en la muestra final (UNAL).

Género	Número	%
Femenino	41	22.28%
Masculino	143	77.72%
Edad	Número	%
Menor de 30 años	6	3.26%
Entre 30 y 34 años	14	7.61%
Entre 35 y 39 años	24	13.04%
Entre 40 y 49 años	71	38.59%
Entre 50 y 59 años	54	29.35%
Mayor de 60 años	15	8.15%
Nacionalidad	Número	%
Colombiana	179	97.28%
Otra	5	2.72%
Nivel de estudio	Número	%
Profesorado doctor	98	53.26%
Profesorado no doctor	86	46.74%

Campo de conocimiento	Número	%
Aeronáutica e Ingeniería	0	0.00%
Agricultura	11	5.98%
Biología y Ciencias de la vida	11	5.98%
Ciencias de la tierra	9	4.89%
Física	2	1.09%
Ingeniería civil, Edificación y Arquitectura	18	9.78%
Ingeniería de materiales	4	2.17%
Ingeniería de telecomunicaciones	1	0.54%
Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Electrotecnia	14	7.61%
Ingeniería industrial - Ingeniería en organización industrial	14	7.61%
Ingeniería informática	9	4.89%
Ingeniería mecánica	5	2.72%
Ingeniería química y Química pura	12	6.52%
Matemáticas	9	4.89%
Medicina	10	5.43%
Otros	55	29.89%
Experiencia empresarial previa	Número	%
Profesorado con experiencia fuera del mundo académico	129	70.10%
Profesorado sin experiencia fuera del mundo académico	55	29.89%
Output (últimos 5 años) *	Número	
Patentes	12	
Contratos de I+D	260	

*Datos reportados por los investigadores que respondieron la encuesta sobre su actividad (últimos 5 años).

En primer lugar, se pidió a los encuestados responder preguntas acerca de su perfil (ver Tabla 13). En la segunda sección se preguntó sobre los outputs que emergen de las actividades KTT, específicamente se utilizó la pregunta referente al número de contratos de I+D en los que el encuestado ha participado durante los últimos 5 años. Por último, la tercera sección fue conformada por la lista de 21 ítems de la encuesta (ver Tabla 8) agrupados en los cinco factores identificados en el modelo: actitud hacia actividades de KTT, expectativa de contribución, incentivos de promoción, normatividad y cultura universitaria y servicios para promover las actividades de KTT.

7.2.2. Método

En primer lugar, se realizó el test de esfericidad de Barlett, obteniendo como valores $\chi^2=2,818.068$ con 210 grados de libertad y p-valor=0.000, corroborando que los datos de partida son apropiados para un análisis factorial. La prueba de valor de Kaiser-Meyer-Olkin también permitió verificar la idoneidad de aplicar esta metodología (KMO=0.897, a una significancia de 0.000). A continuación, utilizando análisis

de componentes principales se verificó la agrupación de los 21 ítems en los cinco factores, agrupándose de la misma manera que en el caso de la muestra con datos de investigadores de la UPC.

Por último, se analizó la capacidad que tienen de las distintas dimensiones de la escala para explicar la participación de los investigadores de la UNAL en los contratos de I+D. Dichos contratos se midieron a través del número de contratos de I+D participados durante los últimos 5 años.

7.3. Resultados

Del análisis factorial de componentes principales se observa que es necesario fijar cinco factores, que en conjunto, explican el 74.30% de la varianza. Para examinar la unidimensionalidad de los factores, se realizó un análisis factorial exploratorio independiente para cada uno de los cinco factores, utilizando el software SPSS. En todos los casos el análisis extrajo sólo un factor, corroborando la adecuación del enfoque. La Tabla 14 presenta los resultados de los análisis de fiabilidad. Tanto el alfa de Cronbach y la fiabilidad compuesta (CR) superan el punto de corte de 0.7, lo que indica una buena consistencia interna entre los elementos dentro de cada factor. La varianza media extraída (AVE) también supera el punto de corte de 0.5 (Nunnally y Bernstein, 1994) para todos los factores.

Tabla 14. Análisis de fiabilidad de la escala para los datos de la UNAL.

Factor	Ítem	Carga	Análisis de Fiabilidad
Actitud hacia actividades de KTT	IM1	0.635	Alfa de Cronbach: 0.891 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.855- 0.890 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.453 - 0.853 CR: 0.898 AVE: 0.564
	IM2	0.799	
	IM3	0.696	
	IM4	0.494	
	IM5	0.843	
	IM6	0.930	
	IM7	0.777	
Expectativa de contribución	IM8	0.787	Alfa de Cronbach: 0.905 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.845-0.901 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.728-0.874 CR: 0.910 AVE: 0.717
	IM9	0.862	
	IM10	0.914	
	IM11	0.829	
Incentivos de promoción	EM1	0.772	Alfa de Cronbach: 0.900 Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.804 - 0.891 Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.737-0.863 CR: 0.906 AVE: 0.763
	EM2	0.883	
	EM3	0.958	

Factor	Ítem	Carga	Análisis de Fiabilidad
Normatividad y cultura universitaria	PKS1	0.793	Alfa de Cronbach: 0.862
	PKS2	0.734	Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.815- 0.831
	PKS3	0.799	Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.694 - 0.737
	PKS4	0.800	CR: 0.864 AVE: 0.614
Servicios para promover las actividades de KTT	PKS6	0.808	Alfa de Cronbach: 0.773
	PKS7	0.800	Rango del alfa de Cronbach eliminando un ítem: 0.570- 0.772
	PKS8	0.576	Rango de correlaciones de los ítems y la suma de la subescala: 0.525-0.711 CR: 0.787 AVE: 0.561

CR: Fiabilidad Compuesta

AVE: Promedio de la varianza extraída

Todas las cargas significativas del valor de $p = 0.01$

El análisis de la validez discriminante reveló la idoneidad de los datos para el modelo propuesto. Como se muestra en la Tabla 15 las raíces cuadradas de cada uno de los AVE son mayores que los elementos fuera de la diagonal (aparecen en cursiva en la diagonal) (Fornell y Larcker, 1981).

Tabla 15. Matriz de correlación de factores latentes.

	1	2	3	4	5
Actitud hacia actividades de KTT	<i>0.751</i>				
Expectativa de contribución	0.822	<i>0.847</i>			
Incentivos de promoción	0.581	0.566	<i>0.874</i>		
Normatividad y cultura universitaria	0.096	0.060	0.258	<i>0.784</i>	
Servicios para promover las actividades de KTT	0.148	0.116	0.234	0.741	<i>0.749</i>

Todas las correlaciones son significativas en el nivel 0,01 (bilateral)

Los elementos de la diagonal son la raíz cuadrada de la media extraída.

Con el objetivo de determinar el valor explicativo de los distintos factores incluidos en la escala, el siguiente pasó siguió el mismo procedimiento que el descrito en el capítulo 6 (para el caso de los investigadores de la UPC). Para el caso que nos ocupa en este capítulo (investigadores de la UNAL), se tomó como variable dependiente el número de contratos en I+D participados por el investigador en los últimos 5 años, y mediante un modelo de ecuaciones estructurales, se determinó en qué medida los distintos factores de la escala explicaban este output de KTT.

Los índices de ajuste obtenidos en la estimación del modelo de medición mostraron una bondad de ajuste: χ^2 Satorra-Bentler de 336.633, con 195 grados de libertad y un valor de p de 0,000 ($\chi^2/df = 1.726$), CFI de 0.920 y fue RMSEA 0.063, cumpliendo en ambos casos con los niveles recomendados (por encima de 0.9

y por debajo de 0.08, respectivamente). Los resultados de la Tabla 16 muestran que hay un factor que influye positivamente en la actitud de los académicos para participar en contratos de I+D, la existencia de una cultura y una normativa favorable a la transferencia de resultados de investigación ($\beta = 0.709$). Sin embargo, los servicios de promoción de la KTT parecen ejercer una influencia negativa en los contratos de I+D ($\beta = -0.680$). En cuanto a las motivaciones, ya sean intrínsecas o extrínsecas, los resultados indican que no hay ningún tipo de efecto que sea estadísticamente significativo.

Tabla 16. Resultados del modelo causal caso UNAL.

	Coefficiente estandarizado	t-valor
(F1 Actitud hacia KTT) → Contratos I+D	-0.045	-0.224
(F2 Expectativa de contribución) → Contratos I+D	0.034	0.165
(F3 Incentivos de promoción) → Contratos I+D	0.090	0.759
(F4 Normativa y cultura universidad) → Contratos I+D	0.709	1.947**
(F5 Servicios para promover la KTT) → Contratos I+D	-0.680	-1.822**
	Covarianza	t-valor
(F2 Expectativa de contribución) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.060	4.523***
(F3 Incentivos de promoción) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.068	4.340***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.049	1.124
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F1 Actitud hacia KTT)	0.044	1.815**
(F3 Incentivos de promoción) → (F2 Expectativa de contribución)	0.058	4.877***
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F2 Expectativa de contribución)	0.044	0.763
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F2 Expectativa de contribución)	0.041	1.481*
(F4 Normativa y cultura universidad) → (F3 Incentivos de promoción)	0.069	3.214***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F3 Incentivos de promoción)	0.066	2.856***
(F5 Servicios para promover la KTT) → (F4 Normativa y cultura universidad)	0.086	7.859***

***, **, * Significativo al 1%, 5% y 10% respectivamente.

7.4. Discusión

En cuanto a la interpretación de los datos del caso de la UNAL, los resultados sugieren que la “norma y cultura universitaria” es propicia para actividades de KTT, pues es el factor de mayor impacto en los contratos de I+D. Esto se puede explicar dado que al ser la UNAL una universidad pública su normativa es muy rigurosa. Por lo tanto, el hecho que existan normas y que éstas sean favorables para el desarrollo contratos de I+D, hace que los investigadores tengan más confianza para involucrarse en este tipo de contratos pues tienen las reglas, compromisos, beneficios y sobre todo los trámites administrativos claros desde el principio. Adicionalmente, en este tipo de contratos normalmente la interacción es más dinámica pues la relación es directamente del investigador con la empresa, facilitando los acuerdos y compromisos,

pero siempre amparados bajo la normativa establecida por la universidad. Otro aspecto a resaltar es la existencia de procesos administrativos claros que dinamizan la gestión de los investigadores en este tipo de contratos. En los últimos años, tanto el gobierno como las instituciones se han preocupado por desarrollar actividades de fomento de la cultura de innovación y específicamente en temas relacionados con la gestión de la propiedad intelectual, y la relación con el sector empresarial. Esto facilita que las áreas de apoyo de la universidad entiendan la importancia de estas actividades y dichos procesos lo cual hace que los investigadores sean más dinámicos en actividades cuyos trámites administrativos son menos complejos y desgastantes. A partir de este hallazgo se pueden proponer políticas encaminadas a facilitar y agilizar los trámites administrativos relacionados con los contratos de I+D, así como animar a la universidad a que continúe propiciando una cultura institucional que permita seguir dinamizando las actividades de KTT.

De este análisis también se puede destacar el efecto negativo de los servicios de promoción de KTT al explicar los contratos de I+D. Este resultado puede relacionarse con la falta de estrategias institucionales unificadas para promover las actividades de transferencia dada la autonomía de las sedes y la dinámica regional de ubicación de cada una de ellas. Este hecho ha generado que algunas sedes sean mucho más dinámicas, como es el caso de la de Medellín la cual cuenta con una unidad consolidada de apoyo a la gestión de propiedad intelectual y a la transferencia. Adicionalmente la región cuenta con agencias regionales de Innovación como TECNNOVA, RUTA N, entre otras, que apoyan actividades complementarias encaminadas a fortalecer alianzas con el sector empresarial.

Por su parte, la sede Bogotá, a pesar de ser la más grande y dinámica en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, su oficina de transferencia es aún muy joven (inferior a 2 años), por lo que sus procesos y servicios aún están en etapa de consolidación. Por esta razón, muchos de los servicios de gestión de propiedad intelectual y transferencia son apoyados por terceros como es el caso de CONNECTEC Bogotá región u oficinas de abogados especializadas en el tema de PI. A pesar de las estrategias de la sede en apoyarse en especialistas externos, los datos de este estudio muestran un efecto negativo, ocasionado ya sea por la falta de confianza del investigador en apoyarse en entidades ajenas a la institución o por el desconocimiento de este tipo de servicios y de la reciente oficina de transferencia. Esta situación ha generado que muchos adelanten sus trámites de manera independiente, sobre todo para el caso de contratos de I+D donde en muchos casos, el sector empresarial busca directamente a la universidad o al investigador.

Este hallazgo brinda una oportunidad para la consolidación de la oficina de transferencia mediante la revisión de los servicios ofrecidos, tiempos de los procesos administrativos, personal de apoyo de la oficina y demás aspectos que logren posicionarla como la unidad de apoyo para el investigador a las actividades de KTT y específicamente para potencializar los contratos de I+D.

En cuanto a las motivaciones, ya sean intrínsecas o extrínsecas, los resultados indican que no hay ningún tipo de efecto que sea estadísticamente significativo. La baja actividad reportada por los investigadores que respondieron la encuesta (260 contratos de I+D en los últimos 5 años, ver Tabla 13) puede relacionarse con el escepticismo o desconocimiento de los investigadores respecto a al impacto real de contribución tanto para la universidad como para la sociedad, así como los beneficios personales, ya sean de promoción o económicos.

Los resultados relacionados con las motivaciones intrínsecas evidencian que la “actitud hacia las actividades de KTT” tiene una incidencia negativa pero insignificante. Al igual que en la UPC, una explicación a este resultado podría deberse a que aquellos investigadores que muestran una predisposición natural para la realización de actividades KTT están tan absorbidos y apasionados por la actividad en sí misma, que participan en un número limitado de ellos, ya sea porque son muy selectivos en la elección de los contratos en los que participan o porque los contratos escogidos son de naturaleza compleja.

Respecto a las “expectativas de contribución” en los contratos de I+D, los resultados indican que tienen un impacto positivo aunque insignificante. A pesar de que los investigadores son conscientes de que el rendimiento global de la universidad es la suma de las contribuciones individuales y que su trabajo puede aportar al desarrollo del país, muchas veces prefieren otro tipo de estrategias que contribuyan, pero que no requieran interacción externa y procesos administrativos adicionales.

Por su parte, las motivaciones extrínsecas tienen una influencia positiva, pero su aporte también es insignificante. En el caso del factor “incentivos de promoción” la explicación podría estar en que si bien los contratos de I+D tienen incentivos económicos, sin embargo, no contribuyen a la promoción en la carrera ni para una asignación salarial permanente, como sucede con otro tipo de resultados como las publicaciones de artículos.

Capítulo 8. Análisis de la calidad percibida de los servicios de la OTRI y su influencia en las actividades de KTT

8.1. Objetivo del estudio

Este estudio tiene por objetivo examinar el efecto que ejerce sobre la actividad de KTT, la calidad del servicio ofrecido por las OTRI. Atendiendo a la literatura (ver sección 3.3), se analizan los siguientes factores: confiabilidad de los servicios ofrecidos; infraestructura; experiencia, sensibilidad y empatía del personal; y por último el efecto de la normativa interna. Como medida de la actividad de KTT se utiliza el número de patentes concedidas en los últimos 5 años. La base de datos para este capítulo es la misma que en los capítulos 5 y 6, con la diferencia, que únicamente se han considerado los investigadores que han patentado utilizando los servicios de la oficina de transferencia de la universidad, así pues, la muestra es más reducida, en comparación a la de los dos capítulos anteriores. La metodología de estudio es el análisis cualitativo comparativo, que permite identificar qué combinación de factores conducen a un determinado resultado, siendo posible encontrar distintas fórmulas para explicar un mismo resultado.

8.2. Metodología

El estudio se desarrolla en tres fases. En primer lugar, se identifican los factores que influyen en la calidad percibida por los investigadores sobre los servicios de la OTRI. A partir de una revisión exhaustiva de la literatura se distingue como factores relevantes a considerar: la confiabilidad de los servicios ofrecidos, la infraestructura, la experiencia, la sensibilidad y empatía del personal y la normativa interna. En una segunda se diseña un cuestionario capaz de reflejar, mediante un conjunto de ítems, los factores mencionados anteriormente. Posteriormente, se realiza un análisis de componentes principales que permite agrupar los ítems en los cinco factores identificados, corroborando la validez y consistencia de los ítems incluidos en el cuestionario. Finalmente, el modelo se testa utilizando la metodología del análisis cualitativo comparativo. En los apartados siguientes, se explica en detalle cada una de estas fases.

8.2.1. Muestra y recogida de datos

Para esta parte del trabajo se utilizan 130 cuestionarios de los 249 descritos en el capítulo 5, con respuestas de profesorado docente e investigador de la UPC. Tal y como se comentaba en párrafos anteriores, de las 249 respuestas obtenidas se seleccionaron únicamente aquellas observaciones en las que el investigador había contado con los servicios de la OTRI, pues el objetivo de este estudio es determinar el impacto de la calidad del servicio ofrecido por la OTRI en las actividades de KTT. Para esta parte del trabajo no se tomó en cuenta la información recopilada en la Universidad Nacional de Colombia, por cuanto esta institución no cuenta con una única oficina de transferencia, sino que existen convenios con oficinas regionales y dos unidades de servicios de apoyo en las sedes de Medellín y Bogotá. La Tabla 17 muestra las características de los encuestados incluidos en la muestra final para este estudio.

Adicionalmente, se evidencia un bajo volumen de patentes (12 en los últimos 5 años) reportado por los investigadores de la UNAL y de los cuales sólo el 58.33% (7 patentes) recibieron apoyo alguna unidad de transferencia. Respecto a los output de patentes de la UPC (111 en los últimos 5 años Tabla 7) de los cuales el 80.18% (89 patentes) recibieron apoyo de la OTRI. Por lo tanto, se considera que bajo este esquema no es posible evaluar la calidad del servicio de una única oficina de la UNAL.

Tabla 17. Perfil de los encuestados.

Genero	Número	%
Femenino	17	13.08%
Masculino	113	86.92%
Edad	Número	%
Menor de 30 años	2	1.54%
Entre 30 y 34 años	9	6.92%
Entre 35 y 39 años	11	8.46%
Entre 40 y 49 años	36	27.69%
Entre 50 y 59 años	50	38.46%
Mayor de 60 años	22	16.92%
Nivel de estudio	Número	%
Profesorado doctor	112	86.15%
Profesorado no doctor	18	13.85%
Tipo de contrato	Número	%
Contrato permanente	105	80.77%
Contrato temporal	25	19.23%
Experiencia empresarial previa	Número	%
Profesorado con experiencia fuera del mundo académico	68	52.31%
Profesorado sin experiencia fuera del mundo académico	62	47.69%

8.2.2. Medidas

Con el propósito de obtener información acerca de la calidad percibida, en el cuestionario se incluyó un conjunto de 20 ítems, agrupados en 4 dimensiones, con contenido específico referente a esta cuestión. Para cada ítem, el encuestado debía indicar su nivel de acuerdo/desacuerdo en una escala de Likert de 5 puntos que van desde (1) completamente en desacuerdo con (5) completamente de acuerdo. La Tabla 18 muestra la descripción detallada de los ítems incluidos en el cuestionario. Estos ítems se han formulado en base a la literatura revisada y expuesta en el capítulo 3.3 de este documento de tesis. En concreto, los ítems que se dividen en cuatro dimensiones. Los ítems CS1 a CS5 se refieren a la confiabilidad del servicio ofrecido, mientras que los ítems del I1 al I3 corresponden a la infraestructura de la OTRI. En cuanto a la calidad del personal, diferenciamos entre experiencia (PX1), sensibilidad (PS1 y PS2) y empatía (PE1 y PE2). Por último, se añaden 4 ítems más referentes a la normativa de la universidad (ítems N1 a N4).

Tabla 18. Ítems del cuestionario para el análisis de la calidad percibida de los servicios de la OTRI.

Confiabilidad del servicio	CS1	La OTRI proporciona información sobre la viabilidad comercial de la tecnología/invencción	
	CS2	La OTRI ofrece suficiente asesoramiento jurídico	
	CS3	La OTRI asesora en el área de negocios	
	CS4	La OTRI tiene políticas flexibles para la transferencia de tecnología	
	CS5	La OTRI dedica los recursos necesarios en los procesos de transferencia de tecnología	
Infraestructura	I1	Las instalaciones físicas de la OTRI de su universidad son visualmente atractivas	
	I2	Las instalaciones físicas de la OTRI de su universidad son modernas	
	I3	El tamaño de la OTRI (número de trabajadores) es suficiente para cubrir las actividades de soporte a la KTT de la universidad	
Personal	Experiencia	PX1	Los empleados de la OTRI tienen suficiente conocimiento acerca de los procesos de transferencia de tecnología
	Sensibilidad	PS1	Los empleados de la OTRI están listos para ayudar a los investigadores en cualquier momento
		PS2	La OTRI ofrece los servicios en las fechas previamente acordadas
	Empatía	PE1	Los empleados de la OTRI son receptivos y atentos
		PE2	Los empleados de la OTRI son de gran ayuda dando soporte a las actividades de KTT
Normativa	N1	La normativa interna de la universidad incentiva y estimula a los profesores a involucrarse en actividades de KTT	
	N2	Los procesos administrativos universitarios facilitan el desarrollo de nuevas actividades de KTT	
	N3	La universidad fomenta el emprendimiento de forma activa	
	N4	La importancia del conocimiento y la transferencia de tecnología se comunica con claridad	

8.2.3. Análisis factorial

En primer lugar, se verificó la idoneidad de utilizar un análisis de factores como metodología de muestreo. El cálculo de la prueba de esfericidad de Barlett arrojó como resultados un $\chi^2 = 1546,070$ con 136 grados de libertad y un p-valor=0,000 por lo que se rechaza la hipótesis nula, y se valida que el conjunto de datos es apropiado para el análisis factorial. La prueba de valor de Kaiser-Meyer-Olkin corrobora también la idoneidad de agrupar los ítems en factores (KMO=0.898 con una significancia de 0.000).

A continuación, se realizó un análisis factorial exploratorio mediante componentes principales, reteniendo los factores con *eigenvalues* mayores a un valor especificado (> 1) para determinar la agrupación natural de los 20 ítems incluidos en el cuestionario. En el análisis se identificaron cuatro factores que explican el 73,13% de la varianza. Tal y como se observa en la Tabla 19 los ítems se agruparon según los factores previstos, corroborando la validez de medida de los distintos constructos. El siguiente paso consistió en el análisis de los elementos incluidos en cada factor. Utilizamos un método de rotación ortogonal (varimax) que garantiza que los factores no están correlacionados. Los resultados se muestran en la Tabla 19, incluyendo el porcentaje de varianza extraída y las cargas de los elementos (superiores a 0,3).

Tabla 19. Matriz de componentes extraídos con análisis de componentes principales y la rotación varimax.

	1	2	3	4
CS1		0.4779		
CS2		0.3806		
CS3		0.5182		
CS4		0.4154		
CS5		0.4036		
I1				0.6401
I2				0.6492
I3				0.3513
PX1	0.2929			
PE1	0.4594			
PE2	0.4667			
PX1	0.5064			
PS1	0.4300			
N1			0.5256	
N2			0.4653	
N3			0.4540	
N4			0.4796	
% de varianza extraída	44.73%	12.35%	9.30%	6.75%

Posteriormente, se examinó la unidimensionalidad de cada uno de los factores. El software utilizado fue SPSS. En todos los casos el análisis extrajo sólo un factor, lo que corrobora la adecuación del enfoque.

8.2.4. Análisis cualitativo comparativo

Debido a que el interés de este capítulo reside en la identificación de las combinaciones de factores que explican un determinado fenómeno o resultado, este estudio utiliza el análisis comparativo cualitativo (QCA). Este análisis es adecuado para casos con pequeñas muestras de datos, pero permite la generalización de conclusiones e implicaciones para poblaciones más grandes (Huang, 2015). QCA asume la causalidad compleja y se centra en relaciones asimétricas entre las variables independientes (en terminología QCA, antecedentes o condiciones causales) y la dependiente (llamada, *outcome* o resultado). Una configuración es una combinación de factores que es mínimamente necesaria y/o suficiente para obtener un resultado específico (Meyer et al., 1993). La inclusión de los antecedentes en las configuraciones puede ser de forma positiva, negativa o estar ausente.

El QCA utiliza lógica booleana, por lo que tanto las condiciones antecedentes como el *outcome* deben transformarse a valores que vayan desde el 0 al 1, indicando su nivel de pertenencia al conjunto (1=inclusión, 0=no-inclusión). Al proceso de transformación se le llama calibración. Según el tipo de variable, la transformación será de un tipo u otro. En el caso de las variables dicotómicas, es preferible una transformación en términos *crisp* (csQCA), mientras que para variables con valores continuos es necesaria una transformación de conjuntos difusos (fsQCA) (Ragin 2008). En este último caso, los valores van desde la membresía completa (1) hasta la plena no pertenencia (0). El punto de cruce (0.5) indica la máxima indefinición (ni dentro ni fuera del conjunto). Posteriormente se construye la tabla de verdad, una matriz con 2^k filas, donde k es el número de condiciones antecedentes. Cada caso empírico corresponde a una configuración que depende de las condiciones antecedentes que el caso cumple. Cada columna representa una condición (Fiss 2011). El último paso consiste en la reducción del número de filas incluidas en esta tabla. Utilizando álgebra booleana, el algoritmo de Quine-McCluskey (Quine 1952), se obtiene el mínimo número posibles de configuraciones. Cada configuración es mínimamente suficiente para producir el resultado. El proceso de reducción de filas se realiza en base en dos criterios: la cobertura, que indica la relevancia empírica de una solución, y la consistencia, que cuantifica el grado en que los casos que comparten condiciones similares muestran el mismo resultado (Ragin 2008).

Para el propósito del análisis, el resultado a explicar es el número de patentes que se la han concedido a un investigador en los últimos 5 años. Las condiciones antecedentes son los 4 factores extraídos en el paso anterior (confiabilidad del servicio ofrecido, infraestructura, calidad del personal y normativa de la universidad). Se añaden 5 antecedentes adicionales para controlar por un conjunto de factores:

- Experiencia en investigación: medida a través del número de años en el mundo académico
- Experiencia en el sector empresarial: se mide a través de los años trabajados en la empresa
- Contratos de I+D: número de contratos de I+D entre universidad-empresa en los que ha participado el investigador en los últimos 5 años
- Centro: distingue entre si la escuela a la que pertenece el investigador está en Barcelona o en un campus territorial (Castelldefels, Manresa, San Cugat del Vallès, Terrassa o Vilanova i la Geltrú)
- Tipo de contrato: diferencia entre el profesorado docente e investigador (PDI) con contrato indefinido del PDI con contrato laboral temporal
- Género

La Tabla 20 proporciona la descripción completa de las variables, incluyendo los detalles del proceso de calibración. Las tres últimas condiciones antecedentes responden a una calibración *crisp*, mientras que todas las demás, incluyendo el resultado, siguen una transformación *fuzzy*.

Tabla 20. Definición de variables y valores de calibración.

Variable	Código variable	Descripción	Valores del umbral de membresía		
			Fuera del set (0.10)	Punto indefinición (0.5)	Dentro del set (0.90)
Resultado	Patentes	Número de patentes en los últimos 5 años	0	0	2
	CS	Confiabilidad del servicio	-2.3870	-0.2856	2.4544
	P	Personal	-2.2030	0.0767	2.3521
	I	Infraestructura	-1.6129	0.1000	1.9676
	N	Normativa	-2.3745	0.1913	2.0152
Antecedentes	ExpEmp	Número de años de experiencia en la empresa	0	1	10
	ExpInv	Número de años de experiencia en investigación	6.5	20	30.5
	Contratos I+D	Número de contratos de I+D en los últimos 5 años	0	1	6
	Tipo contrato	0: Laboral temporal 1: Indefinido	0		1
	Centro	0: Territorial 1: Barcelona	0		1
	Género	0: Masculino 1: Femenino	0		1

8.3. Resultados

Antes de empezar con el análisis, se procedió a examinar el efecto que cada condición antecedente tiene sobre el *outcome*, de forma individual. De acuerdo con Schneider et al. (2010) una condición es necesaria cuando su valor de consistencia excede el valor umbral de 0,9. La Tabla 21 muestra los valores de consistencia y cobertura para todas las condiciones antecedentes. Tal y como se observa, todas las condiciones antecedentes tienen unos valores de consistencia por debajo del 0,9, lo que indica que no hay ninguna condición necesaria para producir el resultado (en este caso, patentes). La única excepción la encontramos en la negación de la variable género. Sin embargo, como el valor está justo en el valor umbral (0,9053), se decide introducir también esta variable en el modelo, y en función de los resultados que se obtengan en análisis posteriores, decidir si se elimina o se deja dentro del modelo.

Tabla 21. Análisis de condiciones necesarias.

Condiciones probadas*	Consistencia	Cobertura
Confiabilidad	0.5856	0.3383
~Confiabilidad	0.6619	0.4173
Personal	0.5198	0.3271
~Personal	0.6861	0.3971
Infraestructura	0.5425	0.3564
~Infraestructura	0.6912	0.3851
Normativa	0.5639	0.3427
~Normativa	0.6471	0.3871
ExpEmp	0.4124	0.4277
~ExpEmp	0.8364	0.3555
ExpInv	0.6744	0.4024
~ExpInv	0.5157	0.3142
Contratos I+D	0.6749	0.4963
~Contratos I+D	0.5241	0.2678
Tipo contrato	0.8234	0.3073
~ Tipo contrato	0.1766	0.2768
Centro	0.5797	0.2582
~Centro	0.4203	0.3921
Género	0.0947	0.2182
~Género	0.9053	0.3140

* El símbolo ~ representa la negación de la característica.

La Tabla 22 muestra las 11 configuraciones distintas que explican producción a nivel de patentes concedidas. Debido a que no hay sólo una, sino varias soluciones válidas que predicen el *outcome*, se puede concluir que no hay un único camino causal capaz de explicar por sí sólo el resultado.

Siguiendo la recomendación de Ragin (2009), este estudio reporta la solución intermedia. La notación para la tabla de soluciones sigue la aproximación de Ragin y Fiss (2008), donde los círculos negros (●) indican la presencia de la condición y los círculos blancos (○) su ausencia. Las celdas en blanco representan condiciones ambiguas.

La consistencia de la solución global es 0,8073 y la cobertura 0,4075. Debido a que ambos valores están por encima de los valores de umbral recomendables (0,8 y 0,4 respectivamente), el modelo propuesto es válido. En el caso de las configuraciones individuales, los valores de cobertura de fila oscilan entre 0,0166 y 0,1705, y los valores de consistencia entre 0,8136 y 1,000. De ahí, se puede concluir que todas las configuraciones presentan índices aceptables.

Tabla 22. Configuraciones de condiciones antecedentes suficientes de entrada.

Configuración N°	Condiciones Antecedentes										Cobertura		Consistencia
	Confiabilidad	Personal	Infraestructura	Normativa	Experiencia empresarial	Experiencia investigadora	Contratos I+D	Tipo contrato	Centro	Género	Fila	Único	
1	○	○	○	○		○	●	○	○	○	0.0457	0.0373	0.9676
2	○	●	●	●	○	○	○	○	○		0.0398	0.0278	0.9231
3	○	○	○	●		○	●	●	●	○	0.1041	0.0219	0.8889
4	○	○	○	○	●	●	●	●		○	0.1396	0.0163	0.8574
5	●	○	○	○		●	●	●	●	○	0.1705	0.0612	0.8136
6	●	○	○		●	●	●	●	●	○	0.1156	0.0105	0.8312
7	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	0.0194	0.0074	0.8837
8	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	0.0439	0.0163	0.8687
9	○	○	○	○	○	●	●	●	●	●	0.0270	0.0271	0.8154
10	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	0.0763	0.0066	0.9803
11	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	0.0166	0.0166	1.0000

Cobertura de la solución: 0.4075

Consistencia de la solución: 0.8073

8.4. Discusión

De una lectura vertical de los resultados de la Tabla 22, se evidencia que la participación de los investigadores en contratos de I+D aparece en 9 de las 11 configuraciones, lo que sugiere que dichas colaboraciones universidad-empresa, sin ser una condición necesaria, son altamente recomendables, pues

pueden representar el inicio de un nuevo desarrollo con posibilidad de necesidad de proteger los derechos de propiedad industrial y formalizarse posteriormente en una patente. Esta explicación es coherente con la literatura, pues la actividad de patentar está relacionada con las dinámicas de trabajo universidad-empresa y específicamente con la transferencia de tecnología la cual se ha asociado típicamente con patentes, las licencias y la formación de spin-off (Thursby y Thursby, 2002; Clarysse y Moray, 2004 ; Markman et al., 2005; Ranga et al., 2016).

Por un lado, la industria tiene interés en solucionar un problema. Por el otro, los investigadores aportan su know-how. El resultado es la protección de la invención y su explotación y valorización en el mercado.

Otra condición antecedente que merece especial atención es el tipo de contrato. De la lectura de la tabla, se desprende que predominan las configuraciones en las que los investigadores gozan de una vinculación indefinida con la universidad (en 8 ocasiones, comparado con las 3 en que aparece el investigador con contrato laboral temporal). Este resultado tiene dos posibles interpretaciones. Una primera interpretación sería que la estabilidad, permite al investigador tener una mayor autonomía y seguridad, por lo que decide abordar acciones relacionadas con el patentamiento una vez ya tiene un perfil consolidado. La segunda interpretación estaría relacionada con las motivaciones. Un investigador en contrato laboral temporal es aquel que todavía está en proceso de acreditación para una plaza estable (titular, agregado o catedrático). Como los sistemas de acreditación premian las publicaciones y los proyectos de I+D competitivos en vez de otras formas de transferencia de tecnología y conocimiento, los incentivos para patentar son muy bajos, estando relacionados con las motivaciones intrínsecas.

Sorprendentemente, destaca el bajo impacto de la confiabilidad del servicio y el desempeño del personal de la OTRI. Ambas condiciones antecedentes, cuando entran en el modelo lo hacen en su versión inversa, es decir, la falta de asesoramiento por parte de la OTRI y la inexperiencia del personal, no parecen tener un impacto negativo en el volumen de patentes, siempre que quede compensado por una normativa favorable, la experiencia previa (en empresa, investigación o contratos) y los investigadores se hayan estabilizado laboralmente. Esta situación se evidencia en las configuraciones #7 y #9.

Siguiendo la recomendación de Ragin (2008), las configuraciones causales con mayor cobertura de fila (configuraciones #4 y #5) merecen una mayor atención. Esto se traduce en decir que estas configuraciones son las más significativas en la explicación del resultado, dado que cubren la mayor proporción de casos

que pueden ser explicados exclusivamente por estas configuraciones. En el caso de la configuración #4, se observa que aunque el servicio prestado por la OTRI no estimule las actividades de transferencia, si el investigador tiene una dilatada experiencia tanto en la industria como en la academia y está activo en contratos de I+D, no es problema para patentar, si además cuenta con un contrato indefinido. Esta configuración aplica principalmente en el caso de los hombres investigadores. La configuración #5 presenta algunas similitudes. En este caso, el no-efecto de la experiencia previa investigadora queda compensado por una OTRI que proporciona información y asesoramiento en los procesos de transferencia de tecnología así como en el hecho de estar ubicado en una sede en Barcelona.

En cuanto al centro al que pertenece, los resultados son imprecisos, aunque la presencia de esta condición aparece en cinco configuraciones, su ausencia es relevante en otras cinco y una es ambigua. Sin embargo, parece está relacionada las condiciones de normatividad (F4) y confiabilidad del servicio (F2) con la presencia de la condición del centro.

PARTE 4: CONCLUSIONES

Esta parte, constituye la parte final de la tesis. Constituida por el capítulo nueve, aquí se presentan las conclusiones que permiten sintetizar la información y el análisis realizado. Adicionalmente se presentan las limitaciones y se apuntan posibles líneas futuras de investigación en este campo.

Capítulo 9. Conclusiones y líneas futuras

9.1. Discusión de los resultados y conclusiones finales

9.1.1. Contribución teórica

Con el objetivo de comprender mejor lo que impulsa a los investigadores a participar en actividades de transferencia y responder a la pregunta de investigación de este trabajo, *¿qué influye en la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de transferencia de los resultados de investigación?*, este estudio contribuye a la literatura existente de diferentes maneras.

En primer lugar y como parte fundamental del trabajo realizado, se ha desarrollado una revisión y análisis de la literatura, evidenciando, que el auge de la economía del conocimiento ha generado la necesidad de crear un entorno innovador en muchos países y regiones, conscientes de la oportunidad que significa basar su economía en una fundamentada en el conocimiento y la innovación. El modelo de la Triple Hélice, en su versión más desarrollada (TH III) refleja cómo puede explotarse de una forma más eficiente los recursos de los que dispone un territorio: entidades generadoras de conocimiento (universidades), tejido empresarial (sector productivo) y organismos reguladores (gobiernos). A diferencia de las versiones anteriores, la TH III se fundamenta en la generación de una infraestructura de conocimiento que interrelaciona los actores anteriormente mencionados, y en donde a su vez, se debe propiciar la creación de organizaciones híbridas que actúen como catalizadoras de las actividades de transferencia. El estudio del modelo de la TH ha dado lugar a una extensa literatura, en la que se analizan las implicaciones de este modelo desde diferentes perspectivas que buscan potencializar su implementación. El intercambio económico, las limitaciones geográficas, la gestión del conocimiento, etc., son algunos de los factores que contribuyen a generar estas

dinámicas y sinergias entre los actores involucrados, y que como resultado configuran un sistema altamente complejo de gestionar, pero a su vez extremadamente rico y con potencial.

Precisamente, esta complejidad ha propiciado la creación de infraestructuras híbridas que, actuando como interfaces en el sistema ciencia-tecnología, asumen un papel clave para el establecimiento efectivo de flujo de información y transferencia de conocimiento entre universidades y empresas. Estas entidades u organizaciones, conocidas como OTRIs han sido también objeto de estudio en la literatura científica. Precisamente una de las principales contribuciones de este trabajo ha sido, explorar desde qué perspectivas se han analizado, dado su papel clave en este proceso de transferencia de conocimiento.

La primera aportación se puede resumir de la siguiente manera:

Aportación 1. Estudio bibliométrico que ha permitido identificar las líneas de trabajo en relación con el estudio de las OTRIs: la productividad, el análisis específico de outputs concretos de transferencia, análisis de eficiencia, estructura y funcionamiento interno, rol de las OTRIs dentro del sistema de innovación, son factores que afectan a la transferencia desde el punto de vista de los incentivos y la motivación de los investigadores y casos de estudio.

En segundo lugar, es importante remarcar que esta tesis ha permitido constatar que cada universidad tiene una estructura y misión distinta, condicionada por la realidad del entorno en el que opera. Mientras hay algunas regiones, países y/o universidades en las que dichas oficinas han logrado cumplir con el objeto de transferir los resultados de investigación al sector empresarial, en otras regiones el contexto económico, local e incluso cultural limita las posibilidades de su actuación. De ahí, el interés en este trabajo por identificar los enfoques abordados por los expertos y la identificación de las líneas que constituyen nuevas direcciones para la investigación. Profundizar en ellas puede aportar al entendimiento y al manejo de diferentes aspectos que pueden llegar a influir en el desempeño de las oficinas de transferencia.

Alineadas con esta tendencia, cada vez más, universidades están llamadas a colaborar activamente con el sector empresarial con el fin de compartir sus conocimientos y ayudar a lograr ventajas competitivas. Mediante el fortalecimiento de los lazos con la empresa, las universidades están contribuyendo a reactivar el tejido de la industria. Sin embargo, a pesar de las llamadas persistentes para reducir la brecha entre la ciencia y la industria, la respuesta de los investigadores es divergente. Mientras que algunos investigadores

muestran una actitud natural para colaborar con las empresas, otros muestran más reticencias a la hora de involucrarse en tales actividades.

De ahí, se desprende la segunda aportación del estudio a la literatura:

Aportación 2. Examen exhaustivo de la literatura en donde se identifican los factores que influyen en la predisposición del investigador para involucrarse en actividades de KTT.

De este estudio fue posible estructurar el referente teórico para abordar el diseño de una escala de medición. Así, de la revisión de la literatura se identificaron tres factores principales: las motivaciones intrínsecas, motivaciones extrínsecas y los servicios de apoyo universitarios. Una escala inicial de 24 ítems fue diseñada para estructurar el cuestionario para la recopilación de la información. Posteriormente el número de ítems se redujo a 21, reagrupando dichos ítems en cinco dimensiones.

Entre las motivaciones intrínsecas se diferencia entre aquellas actitudes que reflejan el desafío e interés personal de los investigadores para participar en actividades KTT (*actitud hacia las actividades de KTT*) de los comportamientos que reflejan el compromiso de los investigadores con la organización (es decir, la universidad) para la creación de nuevas oportunidades y alcanzar los objetivos propuestos (*expectativas de contribución*). Por otra parte, las motivaciones extrínsecas están representadas por tres elementos que consideran las actividades KTT como una oportunidad para avanzar en la carrera académica (*incentivos de promoción*). Sin embargo, contrariamente a lo esperado, ninguno de los elementos que representan las recompensas monetarias o el reconocimiento externo, se incluyen en el modelo final. Las dos últimas dimensiones hacen referencia a la *normativa y cultura universitaria* y a los *servicios para promover actividades de KTT*. Mientras la normativa y la cultura pretenden establecer un marco reglamentario propicio y una cultura de la transferencia de conocimiento, los servicios se refieren a los canales utilizados por la universidad para fomentar las actividades KTT y comunicar los logros dentro de la comunidad académica.

A la vista de los resultados obtenidos, la tercera aportación de esta tesis se resume de la siguiente manera:

Aportación 3. Diseño y validación de una escala para medir la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT. La escala está constituida por cinco dimensiones: actitud hacia las actividades de KTT, contribución esperada (ambas

dimensiones referentes a las motivaciones intrínsecas), incentivos de promoción (motivación extrínseca), normativa y cultura universitaria, y servicios de promoción de KTT.

9.1.2. Contribución práctica

Una de las aportaciones prácticas relevantes de este trabajo, está relacionada con la capacidad predictiva de las distintas dimensiones de la escala validada para explicar la participación de los investigadores en contratos de I+D en colaboración con la industria. Tomando como medida el número de contratos de I+D participados por el investigador en los últimos 5 años, se ha probado la utilidad de la escala para explicar dicho tipo de output de transferencia

Los resultados de la aplicación del modelo para el caso de la Universitat Politècnica de Catalunya muestran que las motivaciones intrínsecas, tienen una influencia significativa. En concreto, la sub-dimensión *expectativas de contribución*, influyen positivamente, sin embargo, la *actitud hacia las actividades de KTT* parece producir el efecto inverso. Para el caso de la UNAL, se evidencia el mismo comportamiento, en cuanto a *expectativas de contribución* con una influencia positiva y *actitud hacia las actividades de KTT* la influencia es negativa, pero en ambos casos son insignificantes estadísticamente. Estos resultados dan respuesta a la pregunta inicial sobre la existencia de una posible relación positiva entre las motivaciones intrínsecas y la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT, quedando dicha hipótesis parcialmente validada, en el caso de la segunda sub-dimensión.

Otro factor que ejerce una influencia positiva en la actitud de los académicos tanto de la UPC como de la UNAL para participar en contratos de I+D, está relacionado con la *normativa y cultura universitaria*. Este resultado da respuesta positiva al interrogante *¿existe una relación positiva entre el posicionamiento de la universidad en temas de emprendimiento, cultura de innovación y networks y la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT?* Sin embargo, los *servicios de apoyo*, es decir, los canales utilizados por la universidad para fomentar las actividades KTT y comunicar los logros dentro de la comunidad académica no parecen modelar la predisposición de los investigadores de la UPC. Respecto a la UNAL los servicios de promoción de KTT tienen un efecto negativo muy alto, lo cual se puede explicar por la ausencia de una oficina de transferencia consolidada. Estos resultados invitan a las universidades a

repensar cómo fomentar una cultura en pro de la transferencia y valoración de conocimiento y en qué medida los servicios de apoyo no están dando el soporte esperado.

Respecto a las motivaciones extrínsecas su efecto en el modelo es nulo para las dos universidades, por lo que la respuesta al interrogante sobre una *posible relación positiva entre los incentivos percibidos por el investigador y su predisposición para involucrarse en actividades KTT* tiene una respuesta negativa.

Aportación 4. Diseño de un modelo para verificar cómo cada uno de los factores de la escala explican la participación de los académicos en los contratos de I+D.

Otra aportación original de la tesis consiste en el desarrollo de un conjunto de modelos que permiten determinar qué combinación de factores explican determinados outputs resultantes de actividades de KTT. El valor añadido de este análisis es que, mediante el uso del análisis comparativo cualitativo, se identifica no únicamente qué factores son necesarios, sino cómo deben combinarse. De esta manera es posible obtener distintas configuraciones, las cuales responden a las necesidades y características de las universidades. En otras palabras, es posible llegar a un mismo resultado siguiendo distintos caminos.

Precisamente, el capítulo 8 aborda esta cuestión y se centra en el estudio de los servicios de apoyo a la transferencia que ofrecen las OTRIs. En concreto, se examina un conjunto de factores: confiabilidad de los servicios ofrecidos, infraestructura, experiencia, sensibilidad y empatía del personal, y por último la normativa. Con el objetivo de complementar los estudios de los capítulos 5, 6 y 7, en este caso se utilizan las patentes como indicador de actividades de transferencia. Las patentes son uno de los mecanismos de transferencia más estudiados y de mayor interés por el impacto que generan, tanto en las universidades (quiénes ven en ellas la oportunidad de aplicar y validar sus desarrollos en un entorno real), como para el sector empresarial (que pueden acceder a conocimiento de base tecnológica sin asumir los riesgos, tiempos y costes del desarrollo).

Los resultados del estudio anterior han revelado distintas configuraciones posibles, destacando las siguientes conclusiones. La calidad del servicio prestado por la OTRI, disponer de un personal cualificado, la existencia de una normativa favorable y la disponibilidad de unas infraestructuras adecuadas, fomentan las actividades de patentamiento. En otras palabras, la experiencia, tamaño e infraestructura de las OTRIs junto con la calidad del servicio, tienen un efecto sobre la predisposición de los investigadores para

involucrarse en actividades KTT. Otros factores que aparecen en las configuraciones más representativas incluyen la experiencia del investigador en el sector empresarial, la experiencia previa en investigación, haber participado en contratos de investigación y el tipo de contrato laboral. De esta manera, la quinta aportación de la tesis, se define como:

Aportación 5. Desarrollo de un modelo para identificar el efecto de los servicios de apoyo a la transferencia con los que cuentan las universidades para la valorización de los resultados de investigación.

A modo de resumen, se concluye la presente tesis, a través de sus distintos capítulos proporciona un conjunto de instrumentos, modelos, y análisis de los resultados que pueden ser muy útiles tanto para los gestores universitarios como para los responsables de políticas. Se espera que esta tesis ayude a replantear los mecanismos actuales de promoción de las actividades de KTT, así como la política de incentivos y las oportunidades de progreso dentro de la academia, para que los objetivos de las actividades de investigación y las de transferencia puedan estar realmente alineadas.

9.2. Limitaciones y futuras líneas de investigación

De la revisión de la literatura se dependen posibles líneas futuras de investigación en el ámbito de la transferencia de conocimiento y tecnología. Una primera línea estaría relacionada con la evaluación del desempeño de las entidades híbridas o intermediarias. La segunda línea se relacionaría con la investigación de la relación entre la falta de información de los beneficios ofrecidos por los servicios de las OTRIs y su influencia en los volúmenes de resultados de investigación protegidos. Otra posible línea de investigación incluye el análisis de las dinámicas y flujos de información con los que trabaja un OTRI, en relación a la oferta de conocimiento generado en las universidades y centros de investigación y las demandas reales por parte del sector empresarial.

Si bien esta tesis hace un aporte original y valioso a la literatura, como en todo estudio se observan una serie de limitaciones que crean oportunidades para investigaciones futuras. En este sentido, si bien la revisión de la literatura en la que se basa esta tesis es amplia y completa, se apoya en un estudio bibliométrico realizado en la ISI Web of Knowledge y Scopus. A pesar de la relevancia de los artículos

seleccionados, es importante tener que cuenta que mucha literatura publicada fuera de este contexto puede tener aportaciones interesantes.

Otra limitación se refiere a la procedencia geográfica de la muestra, una universidad española con un fuerte componente tecnológico, lo que impide generalizar los resultados. Con en el fin de mitigar este efecto, tanto la escala como el modelo se ha aplicado también a los académicos de la UNAL, logrando resultados interesantes que prueban coherencia y consistencia de los resultados. Sin embargo, sería interesante como trabajo futuro, aplicarlo a universidades y contextos diferentes, explorando así el posible efecto que tiene el componente geográfico, cultural y económico (p.e. riqueza, innovación, fomento del emprendimiento) del territorio en el que se ubica la universidad, en la predisposición de los investigadores para involucrarse en actividades de KTT.

Otra línea futura de investigación consiste en el uso de la escala en universidades con un perfil diferente (p.e. universidades generalistas, universidades politécnicas, facultades de medicina, etc.) y reguladas por marcos regulatorios similares o diferentes. Probablemente, la naturaleza de la investigación llevada a cabo por la universidad influirá en el tipo y la intensidad de las actividades KTT. Este estudio es sólo una primera aproximación que debe ser complementada con la evidencia de otros contextos.

Este trabajo brinda una oportunidad interesante para que la UNAL estructure y consolide su oficina de transferencia institucional mediante la planeación de estrategias relacionadas con los factores de mayor impacto del estudio. Así mismo puede ser útil tomar la experiencia de la UPC respecto a los motivadores intrínsecos que en ésta tuvieron un impacto positivo como la *expectativa de contribución* que en la UNAL no tuvieron importancia estadística.

Por último, si bien se ha podido operacionalizar las actividades de KTT mediante métricas robustas (p.e. contratos I+D y patentes), futuros estudios deberían considerar el uso de otros indicadores, pues las actividades de KTT son muy diversas.

REFERENCIAS

- Agarwal, R. & Ohyama, A., 2013. Industry or academia, basic or applied? Career choices and earnings trajectories of scientists. *Management Science*, 59(4), pp.950–970.
- Agrawal, A. & Henderson, R., 2002. Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT. *Management Science*, 48(1), pp.44–60.
- Allan, M.F., 2001. A review of best practices in university technology licensing offices. *The Journal of the Association of University Technology Managers*, 13(1), pp.57–69.
- Arrow, K., 1962. The economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 29, pp.118–155.
- Arthur, W.B., 2009. *The nature of technology: What it is and how it evolves*. Free Press.
- Arundel, A. & Geuna, A., 2004. Proximity and the use of public science by innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 13(6), pp.559–580.
- Arza, V., 2010. Channels, benefits and risks of public–private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, 37(7), pp.473–484.
- AUTM, 2006. *Licensing Survey*. Northbrook, IL.
- Azagra-Caro, J.M. et al., 2006. Faculty support for the objectives of university–industry relations versus degree of R&D cooperation: The importance of regional absorptive capacity. *Research Policy*, 35(1), pp.37–55.
- Balconi, M., Breschi, S. & Lissoni, F., 2003. Il trasferimento di conoscenze tecnologiche dall’università all’industria in Italia: nuova evidenza sui brevetti di paternità dei docenti. *Il sistema della ricerca pubblica in Italia* Franco Angelini, Milano, pp.58–100.
- Baldini, N., 2011. University patenting: Patterns of faculty motivations. *Technology Analysis and Strategic Management*, 23(2), pp.1–35.
- Baldini, N., 2009. Implementing Bayh-Dole-like laws: Faculty problems and their impact on university patenting activity. *Research Policy*, 38(8), pp.1217–1224.
- Baldini, N., 2006. The Act on inventions at public research institutions: Danish universities’ patenting activity. *Scientometrics*, 69(2), pp.387–407.
- Baldini, N., Grimaldi, R. & Sobrero, M., 2007. To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting. *Scientometrics*, 70(2), pp.333–354.
- Baldini, N., Grimaldi, R. & Sobrero, M., 2006. Institutional changes and the commercialization of academic knowledge: A study of Italian universities’ patenting activities between 1965 and 2002. *Research Policy*, 35(4), pp.518–532.

- Barbolla, A.M.B. & Corredera, J.R.C., 2009. Critical factors for success in university-industry research projects. *Technology Analysis and Strategic Management*, 21(5), pp.599–616.
- Barro Ameneiro, S., 2015. La Transferencia de I+D, la Innovación y el Emprendimiento en las Universidades. Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2015. *Centro Interuniversitario de Desarrollo - CINDA Red Emprendia Universia*, p.541.
- Bekkers, R. & Bodas Freitas, I.M., 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10), pp.1837–1853.
- Bellamy, S., Morley, C. & Watty, K., 2003. Why business academics remain in Australian universities despite deteriorating working conditions and reduced job satisfaction: An intellectual puzzle. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 25(1), pp.13–28.
- Bentler, P.M. & Wu, E.J.C., 2005. *EQS 6 for Windows guide*. Multivariate Software, Encino, CA.
- Beraza Garmendia, J.M. & Rodríguez Castellanos, A., 2010. Estructuras de intermediación para la intermediación de conocimiento universitario: las oficinas de transferencia de tecnología. *Propiedad Intelectual*, 9(13), pp.152–176.
- Berbegal, J. & Sabate, F., 2015. Balancing basic and applied research outputs: a study of the trade-offs between publishing and patenting. *Technology Analysis & Strategic Management*, 27(10), pp.1143–1158.
- Berbegal, J., Sabaté, F. & Cañabate, A., 2012. Brokering knowledge from universities to the marketplace: The role of knowledge transfer offices. *Management Decision*, 50(7), pp.1285–1307.
- Berbegal, J. & Solé, F., 2011. Caracterización del proceso de valorización de la I+D universitaria. *5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, pp.558–567.
- Berbegal-Mirabent, J., Lafuente, E. & Solé, F., 2013. The pursuit of knowledge transfer activities: An efficiency analysis of Spanish universities. *Journal of Business Research*, 66(10), pp.2051–2059.
- Berbegal-Mirabent, J., Mas-Machuca, M. & Marimon, F., 2016. Antecedents of online purchasing behaviour in the tourism sector. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), pp.87–102.
- Berbegal-Mirabent, J., Sánchez García, J.L. & Ribeiro-Soriano, D.E., 2015. University-industry partnerships for the provision of R&D services. *Journal of Business Research*, 68(7), pp.1407–1413.
- Bercovitz, J., Feldman, M., Feller, I. & Burton, R., 2001. Organizational structure as a determinant of academic patent and licensing behavior: An exploratory study of Duke, Johns Hopkins, and Pennsylvania State Universities. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), pp.21–35.
- Besselaar, P.A.A. & Leydesdorff, L.A. 1994. *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New Directions in Technology Studies*. London and New York: Pinter Publishers.
- BID, 2010. *Science, Technology, and Innovation in Latin America and the Caribbean: A Statistical Compendium of Indicators*. Washington: Inter-American Development Bank.

- Blumenthal, D., Campbell, E. & Anderson, M., 1997. Withholding research results in academic life science: evidence from a national survey of faculty. *Jama*, 277(15), pp.1224-1228.
- Bock, G.-W. et al., 2005. Behavioral Intention Formation in Knowledge Sharing: Examining the Roles of Extrinsic Motivators, Social-Psychological Forces, and Organizational Climate. *MIS Quarterly*, 29(1), pp.87-111.
- Bodas Freitas, I.M., Geuna, A. & Rossi, F., 2013. Finding the right partners: Institutional and personal modes of governance of university-industry interactions. *Research Policy*, 42(1), pp.50-62.
- Bonaccorsi, A., 2003. *Il sistema della ricerca pubblica in Italia*. FrancoAngeli.
- Brislin, R.W., Lonner, W.J. & Thorndike, R.M., 1973. *Cross-Cultural: Research Methods* 11th ed. Year Book Medical, Ed.
- Bunders, J., Broerse, J. & Zweekhorst, M.B.M., 1999. The triple helix enriched with the user perspective: A view from Bangladesh. *Journal of Technology Transfer*, 24(2/3), pp.235-246.
- Caldera, A. & Debande, O., 2010. Performance of Spanish universities in technology transfer: An empirical analysis. *Research Policy*, 39(9), pp.1160-1173.
- Campbell, E.G. et al., 2000. Data withholding in academic medicine: Characteristics of faculty denied access to research results and biomaterials. *Research Policy*, 29(2), pp.303-312.
- Carlsson, B. & Fridh, A.C., 2002. Technology transfer in United States universities - A survey and statistical analysis. *Journal of Evolutionary Economics*, 12(1), pp.199-232.
- Chang, Y. & Yang, P.Y., 2008. The impacts of academic patenting and licensing on knowledge production and diffusion: A test of the anti- commons effect in Taiwan. *R&D Management*, 38(3), pp.321-334.
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. & Wright, M., 2005. Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence. *Research Policy*, 34(3), pp.369-384.
- CINDA, 2015. *Educación superior en Iberoamérica: Informe 2015*. Centro Interuniversitario de Desarrollo CINDA. Santiago, Chile.
- Cohen, W.M., Nelson, R.R. & Walsh, J.P., 2002. Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1), pp.1-23.
- Collier, J.E. & Bienstock, C.C., 2006. Measuring Service Quality in E-Retailing. *Journal of Service Research*, 8(3), pp.260-275.
- Colyvas, J., Crow, M., Gelijns, A., Mazzoleni, R., Nelson, R.R., Rosenberg, N. & Sampat, B.N., 2002. How do university inventions get into practice? *Management Science*, 48(1), pp.61-72.
- Conti, A. & Gaule, P., 2008. *The CEMI survey of technology transfer offices*. École Polytechnique Fédérale de Laussane.

- Coutinho, M. et al., 2003. Intellectual property and public research in biotechnology: The scientists opinion. *Scientometrics*, 58(3), pp.641–656.
- Cruz Novoa, A., 2014. *Análisis de las Actividades de Investigación + Desarrollo + Innovación + Emprendimiento en Universidades de Iberoamérica*. Colección NETBIBLO.
- D’Este, P. & Patel, P., 2007. University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), pp.1295–1313.
- Dalziel, M., 2010. Why do innovation intermediaries exist? *DRUID Summer Conference, Imperial College London Business School*.
- Dasgupta, P. & David, P., 1987. *Information disclosure and the economics of science and technology*. Palgrave Macmillan, UK, pp.519–542.
- Debackere, K., 2000. Managing academic R&D as a business at K.U. Leuven: context, structure and process. *R and D Management*, 30(4), pp.323–328.
- Debackere, K. & Veugelers, R., 2005. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34(3), pp.321–342.
- Deci, E. & Ryan, R., 1975. *Intrinsic motivation*. New York: Plenum, Ed.
- Dhawan, S.K., Roy, S. & Kumar, S., 2002. Organizational energy: an empirical study in Indian R&D laboratories. *R and D Management*, 32(5), pp.397–408.
- Di Gregorio, D. & Shane, S., 2003. Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 32(2), pp.209–227.
- Dilts, D.M. & Hackett, S.M., 2004. A Systematic Review of Business Incubation Research. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), pp.55–82.
- Dunkin, R., 2003. Motivating Knowledge Workers. *Higher Education Management and Policy*, 15(3), pp.41–49.
- Engel, J. & del-Palacio, I., 2009. Global networks of clusters of innovation: Accelerating the innovation process. *Business Horizons*, 52(5), pp.493–503.
- Etzkowit, H., De Mello, J.M.C. & Almeida, M., 2005. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, 34(4), pp.411–424.
- Etzkowit, H. & Leydesdorff, L., 2000. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), pp.109–123.
- Etzkowit, H. & Ranga, M., 2010. A Triple Helix System for Knowledge-based Regional Development : From “ Spheres ” to “ Spaces .” *VIII Triple Helix Conference*, pp.1–29.
- Fabrizio, K.R. & Di Minin, A., 2008. Commercializing the laboratory: Faculty patenting and the open

- science environment. *Research Policy*, 37(5), pp.914–931.
- Feldman, M. et al., 2002. Equity and the technology transfer strategies of American research universities. *Management Science*, 48(1), pp.105–121.
- Feller, I., Ailes, C.P. & Roessner, J.D., 2002. Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centers. *Research Policy*, 31(3), pp.457–474.
- Ferguson, R. & Olofsson, C., 2004. Science Parks and the Development of NTBFs— Location, Survival and Growth. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), pp.5–17.
- Field, A., 2009. *Discovering statistics using SPSS*. Sage Publications.
- Fiss, P.C., 2011. Building better causal theories: a fuzzy set approach to typologies in organization research. *Academy of Management Journal*, 54(2), pp.393–420.
- Florida, R. & Cohen, W.M., 1999. Engine or infrastructure? The university role in economic development. In: Branscomb, LM, Kodama, F., Florida, R. (Eds.), *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*, pp.589–610.
- Foltz, J., Barham, B. & Kim, K., 2000. Universities and agricultural biotechnology patent production. *Agribusiness*, 16(1), pp.82–95.
- Fornell, C. & Larcker, D.F., 1981. Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), p.39–50.
- Franco, M. & Haase, H., 2015. University-industry cooperation: Researchers’ motivations and interaction channels. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 36, pp.41–51.
- Friedman, J. & Silberman, J., 2003. University Technology Transfer: Do Incentives, Management, and Location Matter? *Journal of Technology Transfer*, 28(1), pp.17–30.
- Fullwood, R., Rowley, J. & Delbridge, R., 2013. Knowledge sharing amongst academics in UK universities. *Journal of Knowledge Management*, 17(1), pp.123–136.
- Fundación CYD, 2013. *Informe CYD (2012). La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Barcelona: Fundación CYD.
- Geuna, A. & Muscio, A., 2008. The governance of University knowledge transfer. *SPRU Electronic Working Paper Series*. Paper No. 173.
- Geuna, A. & Nesta, L., 2003. University patenting and its effects on academic research. *SSRN Electronic Journal*, Paper No. 99, pp.1–68.
- Geuna, A. & Rossi, F., 2011. Changes to university IPR regulations in Europe and the impact on academic patenting. *Research Policy*, 40(8), pp.1068–1076.
- Goldfarb, B. & Henrekson, M., 2003. Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property. *Research Policy*, 32(4), pp.639–658.

- González-Pernía, J.L. et al., 2013. An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. *Economic Development Quarterly*, 27(1), pp.6–17.
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D.S. & Wright, M., 2011. 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), pp.1045–1057.
- Grimaldi, R., Sobrero, M. & Baldini, N., 2003. University level and local-context mechanisms supporting the creation of academic start-ups. *Academy of Management Conference*, pp.1–6.
- Grimm, H.M., 2011. The diffusion of Bayh-Dole to Germany: Did New public policy facilitate university patenting and commercialisation? *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 12(4), pp.459–478.
- Guenther, J. & Wagner, K., 2008. Getting out of the ivory tower – new perspectives on the entrepreneurial university. *European J. International Management*, 2(4), pp.400–417.
- Gulbrandsen, M., Mowery, D.C. & Feldman, M., 2011. Introduction to the special section: Heterogeneity and university–industry relations. *Research Policy*, 40(1), pp.1–5.
- Gunasekara, C., 2006. Reframing the Role of Universities in the Development of Regional Innovation Systems. *Journal of Technology Transfer*, 31(1), pp.101–113.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Babin, B.J. & Black, W. C. 2010. *Multivariate data analysis: A global perspective* (Vol. 7). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Henrekson, M. & Rosenberg, N., 2001. Designing efficient institutions for science-based entrepreneurship: Lesson from the US and Sweden. *Journal of Technology Transfer*, 26(3), pp.207–231.
- Herzberg, F., 1974. Motivation hygiene profiles: Pinpointing what ails the organization. *Organizational Dynamics*, 3(2), pp.18–29.
- Hu, L. & Bentler, P., 1998. Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological methods*, 3(4), pp.424–453.
- Huarng, K.-H., 2015. Re-examining the Consistency in fsQCA. In: D. Palacios-Marqués, D. Ribeiro Soriano & K.H. Huarng (Eds.), *New Information and Communication Technologies for Knowledge Management in Organizations* (pp. 102–109): Springer.
- Islam, M. a., Ikeda, M. & Islam, M.M., 2013. Knowledge sharing behaviour influences: A study of Information Science and Library Management faculties in Bangladesh. *IFLA Journal*, 39(3), pp.221–234.
- Johnson, W.H. a, 2008. Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D: The case of Precarn. *Technovation*, 28(8), pp.495–505.
- De Juan, V., 2002. Comparative study of technology transfer practices in Europe and the United States. *Journal of the Association of University Technology Managers*, 14, pp.31–58.

- Kenney, M. & Patton, D., 2011. Does inventor ownership encourage university research-derived entrepreneurship? A six university comparison. *Research Policy*, 40(8), pp.1100–1112.
- Lach, S. & Schankerman, M., 2008. Incentives and invention in universities. *RAND Journal of Economics*, 39(2), pp.403–433.
- Lai, W.H., 2011. Willingness-to-engage in technology transfer in industry-university collaborations. *Journal of Business Research*, 64(11), pp.1218–1223.
- Lam, A. & de Campos, A., 2015. ‘Content to be sad’ or ‘runaway apprentice’? The psychological contract and career agency of young scientists in the entrepreneurial university. *Human Relations*, 68(5), pp. 811–841.
- Landry, R. & Amara, N., 2012. Why and how do academics bridge the gap between invention and innovation? *International Journal of Technology Management*, 58(3-4), pp.174–212.
- Landry, R., Amara, N., Cloutier, J.S. & Halilem, N., 2013. Technology transfer organizations: Services and business models. *Technovation*, 33(12), pp.431–449.
- Landry, R., Amara, N. & Ouimet, M., 2007. Determinants of knowledge transfer: Evidence from Canadian university researchers in natural sciences and engineering. *Journal of Technology Transfer*, 32(6), pp.561–592.
- Landry, R., Amara, N. & Rherrad, I., 2006. Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35(10), pp.1599–1615.
- Lee, J. & Win, H.N., 2004. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. *Technovation*, 24(5), pp.433–442.
- Lee, Y.S., 2000. The sustainability of university-industry research collaboration: An empirical assessment. *Journal of Technology Transfer*, 25(2), pp.111–133.
- Lee, Y.S., 1996. “Technology transfer” and the research university: A search for the boundaries of university-industry collaboration. *Research Policy*, 25(6), pp.843–863.
- Leonard, N.H., Beauvais, L.L. & Scholl, R.W., 1999. Work Motivation: The Incorporation of Self-Concept-Based Processes. *Human Relations*, 52(8), pp.969–998.
- Leydesdorff, L. & Etzkowitz, H., 1996. Emergence of a triple helix of university-industry-government relations. *Science and Public Policy*, 23(5), pp.279–286.
- Leydesdorff, L. & Meyer, M., 2003. The Triple Helix of university – industry – government relations. *Scientometrics*, 58(2), pp.191–203.
- Leydesdorff, L. & Meyer, M., 2006. Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems. Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35(10), pp.1441–1449.
- Link, A.N. & Siegel, D.S., 2005. Generating science-based growth: An econometric analysis of the impact

- of organizational incentives on university-industry technology transfer. *European Journal of Finance*, 11(3), pp.169–181.
- Link, A.N., Siegel, D.S. & Bozeman, B., 2007. An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), pp.641–655.
- Lockett, A. & Wright, M., 2005. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34(7), pp.1043–1057.
- Lounsbury, J.W., Foster, N., Patel, H., Carmody, P., Gibson, L.W. & Stairs, D.R., 2012. An investigation of the personality traits of scientists versus nonscientists and their relationship with career satisfaction. *R&D Management*, 42(1), pp.47–59.
- Lundvall, B.-Å., 1988. Innovation as an interactive process: From user-supplier interaction to the national system of innovation. In: Dosi et al. (Eds.), *Technical change and economic theory*. London Francis: Pinter, pp.349–369.
- Lundvall, B.-Å. (Ed.), 1992. *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. & Borrás, S., 1997. *The globalisation learning economy: implication for innovation policy*. Commission of the European Union: TSER programme, DG XII.
- MacKenzie, S.B. & Podsakoff, P., 2012. Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies. *Journal of Retailing*, 88(4), pp.542–555.
- Markman, G.D., Gianiodis, P.T., Phan, P. H. & Balkin, D.B., 2005. Innovation speed: Transferring university technology to market. *Research Policy*, 34(7), pp.1058–1075.
- Markman, K.D., McMullen, M.N. & Elizaga, R.A., 2008. Counterfactual thinking, persistence, and performance: A test of the Reflection and Evaluation Model. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44(2), pp.421–428.
- McAdam, R., Keogh, W., Galbraith, B. & Laurie, D., 2005. Defining and improving technology transfer business and management processes in university innovation centres. *Technovation*, 25(12), pp.1418–1429.
- Meseri, O. & Maital, S., 2001. A Survey Analysis of University-Technology Transfer in Israel: Evaluation of Projects and Determinants of Success. *Journal of Technology Transfer*, 26(1/2), pp.115–125.
- Meyer, A.D., Tsui, A.S. & Hinings, C.R., 1993. Configurational approaches to organizational analysis. *Academy of Management Journal*, 36(6), pp.1175–1195.
- Meyer, M., Du Plessis, M., Tukeva, T. & Utecht, J.T., 2005. Inventive output of academic research: A comparison of two science systems. *Scientometrics*, 63(1), pp.145–161.
- Meyer-Krahmer, F. & Schmoch, U., 1998. Science-based technologies: university–industry interactions in

- four fields. *Research Policy*, 27(8), pp.835–851.
- Mouakket, S. & Al-hawari, M.A., 2012. Examining the antecedents of e-loyalty intention in an online reservation environment. *The Journal of High Technology Management Research*, 23(1), pp.46–57.
- Mowery, D.C., Nelson, R.R., Sampat, B.N. & Ziedonis, A.A., 2001. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*, 30(1), pp.99–119.
- Mowery, D.C. & Sampat, B.N., 2005. The Bayh-Dole act of 1980 and university-industry technology transfer: a model for other OECD governments? *Essays in honor of Edwin Mansfield*, pp.233–245.
- De Moya-Anegón, F., Chinchilla-Rodríguez, Z., Chinchilla-Rodríguez, Z., Corera-Álvarez, E. & Díaz-Pérez, M., 2012. *Estudio de la producción científica y tecnológica en colaboración universidad-empresa en Iberoamérica*. Netbiblo.
- Muscio, A., 2010. What drives the university use of technology transfer offices? Evidence from Italy. *Journal of Technology Transfer*, 35(2), pp.181–202.
- Nelson, R. & Rosenberg, N., 1993. Technical innovation and national systems. In: R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H., 1994. The assessment of reliability. *Psychometric theory*, 3(1), pp.248–292.
- O’Gorman, C., Byrne, O., & Pandya, D., 2008. How scientists commercialise new knowledge via entrepreneurship. *Journal of Technology Transfer*, 33(1), 23–43. <http://doi.org/10.1007/s10961-006-9010-2>
- O’Shea, R.P., Allen, T. J., Chevalier, A. & Roche, F., 2005. Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy*, 34(7), pp.994–1009.
- Olaya, E. & Duarte, O., 2015. Identificación de estrategias para la consolidación de oficinas de transferencia universitarias. In *ALTEC*.
- OMPI, 2012. Los nuevos parámetros de la innovación. *Revista OMPI*.
- OMPI, 2011. *Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia de tecnología en universidades y centros de investigación de América latina. El rol de la propiedad intelectual*, Available at: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/1026/wipo_pub_1026s.pdf (última consulta: abril 2016).
- Owen-Smith, J. et al., 2002. A Comparison of U.S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences. *Management Science*, 48(1), pp.24–43.
- Owen-Smith, J. & Powell, W.W., 2001a. Knowledge and its Uses in the Life Sciences. *Research in the Sociology of Work*, 10, pp.109–140.

- Owen-Smith, J. & Powell, W.W., 2001b. To patent or not: Faculty decisions and institutional success at technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, 26(1), pp.99–114.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. & Berry, L.L., 1988. SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. & Berry, L.L., 1985. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), p.41–50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. & Malhotra, A., 2005. E-S-QUAL: A Multiple-Item Scale for Assessing Electronic Service Quality. *Journal of Service Research*, 7(3), pp.213–233.
- Parker, D.D. & Zilberman, D., 1993. University technology transfers: Impacts on local and U.S. economies. *Contemporary Economic Policy*, 11(2), pp.87–99.
- Perkmann, M. & Walsh, K., 2009. The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), pp.1033–1065.
- Perkmann, M. & Walsh, K., 2008. Engaging the scholar: Three types of academic consulting and their impact on universities and industry. *Research Policy*, 37(10), pp.1884–1891.
- Perkmann, M. & Walsh, K., 2007. University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), pp.259–280.
- Petnji Yaya, L.H., Marimon, F. & Casadesús, M., 2012. Assessing e-service quality: the current state of E-S-QUAL. *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(11-12), pp.1363–1378.
- Phan, P.H. & Siegel, D.S., 2006. The Effectiveness of University Technology Transfer: Lessons Learned, Managerial and Policy Implications, and the Road Forward. *SSRN Electronic Journal*, pp.1–68.
- Powell, W.W. & Owen-Smith, J., 1998. Universities and the market for intellectual property in the life sciences. *Journal of Policy Analysis and Management*, 17(2), pp.253–277.
- Pressman, L., 2003. AUTM licensing survey.
- Quine, W.V., 1952. The Problem of Simplifying Truth Functions. *The American Mathematical Monthly*, 59(8), pp.521–531.
- Ragin, C., 2008. Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond. Chicago: University of Chicago Press.
- Ranga, M., Temel, S., Ar, I.M., Yesilay, R.B. & Sukan, F.V., 2016. Building Technology Transfer Capacity in Turkish Universities: A critical analysis. *European Journal of Education*, 51(1), pp.90–106.
- Rasmussen, E., Moen, Ø. & Gulbrandsen, M., 2006. Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation*, 26(4), pp.518–533.
- Ravald, A. & Grönroos, C., 1996. The value concept and relationship marketing. *European Journal of Marketing*, 30(2), pp.19–30.
- Roach, M. & Sauermann, H., 2010. A taste for science? PhD scientists' academic orientation and self-

- selection into research careers in industry. *Research Policy*, 39(3), 422–434.
- Roberts, E.B. & Malone, D.E., 1996. Policies and structures for spinning out new companies from research and development organizations. *R&D Management*, 26(1), pp.17–48.
- Rogers, E., Yin, J. & Hoffmann, J., 2000. Assessing the effectiveness of technology transfer offices at US research universities. *Journal of the Association of University Technology Managers*, 12(1), pp.47–80..
- Rothaermel, F.T., Agung, S.D. & Jiang, L., 2007. University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), pp.691–791.
- Ryan, J.C., 2014. The work motivation of research scientists and its effect on research performance. *R and D Management*, 44(4), pp.355–369.
- Rynes, S.L., Bartunek, J.M. & Daft, R.L., 2001. Across the great divide: Knowledge creation and transfer between practitioners and academics. *Academy of Management Journal*, 44(2), pp.340–355.
- Sadeh, E., Mousavi, L., Garkaz, M. & Sadeh, S., 2011. The structural model of e-service quality, e-customer satisfaction, trust, customer perceived value and e-loyalty. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(3), pp.532–538.
- Santoro, M.D., 2000. Success breeds success: The linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry–university collaborative ventures. *The Journal of High Technology Management Research*, 11(2), pp.255–273.
- Santoro, M.D. & Chakrabarti, A.K., 2002. Firm size and technology centrality in industry–university interactions. *Research Policy*, 31(7), pp.1163–1180.
- Santoro, M.D. & Saporito, P.A., 2003. The firm’s trust in its university partner as a key mediator in advancing knowledge and new technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 50(3), pp.362–373.
- Sauermann, H. & Cohen, W.M., 2010. What Makes Them Tick? Employee Motives and Firm Innovation. *Management Science*, 56(12), pp.2134–2153.
- Sellenthin, M.O., 2009. Technology transfer offices and university patenting in Sweden and Germany. *Journal of Technology Transfer*, 34(6), pp.603–620.
- Siegel, D.S., Veugelers, R. & Wright, M., 2007. Technology transfer offices and commercialization of university intellectual property: Performance and policy implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), pp.640–660.
- Siegel, D.S., Waldman, D.A., Atwater, L.E. & Link, A.N., 2004. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1), pp.115–142.

- Siegel, D.S., Waldman, D.A., Atwater, L.E. & Link, A.N., 2003. Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *Journal of High Technology Management Research*, 14(1), pp.111–133.
- Siegel, D.S., Waldman, D. & Link, A., 2003. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: An exploratory study. *Research Policy*, 32(1), pp.27–48.
- Siegel, D.S. & Wright, M., 2007. Intellectual property: the assessment. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), pp.529–540.
- Smilor, R. & Matthews, J., 2004. University venturing: technology transfer and commercialisation in higher education. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 3(1), p.111–128.
- Stephan, P. & Everhart, S., 1998. The changing rewards to science: The case of biotechnology. *Small Business Economics*, 10(2), 141–151.
- Sweeney, J.C. & Soutar, G.N., 2001. Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of Retailing*, 77(2), pp.203–220.
- Thursby, J., Jensen, R. & Thursby, M.C., 2001. Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: a survey of major U.S. universities. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), pp.59–72.
- Thursby, J. & Kemp, S., 2002. Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing. *Research Policy*, 31(1), pp.109–124.
- Thursby, J.G. & Thursby, M.C., 2002. Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. *Management Science*, 48(1), pp.90–104.
- Tuunainen, J., 2005. Hybrid practices? Contributions to the debate on the mutation of science and university. *Higher Education*, 50(2), pp.275–298.
- Valentín, E.M.M., 2002. A theoretical review of co-operative relationships between firms and universities. *Science and Public Policy*, 29(1), pp.37–46.
- Van Hout, R., & Rietveld, T., 1993. *Statistical techniques for the study of language and language behaviour*. Berlin & New York: Mouton de Gruyter.
- Vilalta, J.M., De la Rubia, M., Ortís, M., Martín, M. E., Berbegal, J. & Betts, A., 2011. Using the economic crisis as an opportunity for engaging universities in regional development. *Background report. First EU-DRIVERS Annual Conference*.
- Villani, E., Rasmussen, E. & Grimaldi, R., 2016. How intermediary organizations facilitate university–industry technology transfer: A proximity approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, pp.86–102.
- Weckowska, D.M., 2015. Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. *Technovation*, 41/42,

pp.62–74.

Wei Chong, C., Yen Yuen, Y. & Chew Gan, G., 2014. Knowledge sharing of academic staff. *Library Review*, 63(3), pp.203–223.

Wright, M., 2007a. *Academic Entrepreneurship in Europe*. Edward Elgar Publishing Ltd.

Wright, M., 2007b. Venture capital in China: A view from Europe. *Asia Pacific Journal of Management*, 24(3), pp.269–281.

Wright, M., Lockett, A. & Knockaert, M., 2008. Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. *Research Policy*, 37(8), pp.1205–1223.

ANEXO: TRABAJOS DERIVADOS DE LA TESIS

Artículos publicados

- Olaya, E.S., Berbegal-Mirabent, J. & Duarte, O.G., 2014. Desempeño de las oficinas de transferencia universitarias como intermediarias para la potencialización del mercado de conocimiento. *Intangible Capital*, 1(1), pp. 155–188. DOI: [dx.doi.org/10.3926/ic.497](https://doi.org/10.3926/ic.497). Revista indexada en SJR (factor de impacto: 0.221, cuartil: Q3).
- Olaya, E.S., Berbegal-Mirabent, J., Alegre, I. & Duarte, O.G., 2017. Researchers' willingness to engage in knowledge and technology transfer activities: An exploration of the underlying motivations. *R&D Management*, DOI: 10.1111/radm.12263. Revista indexada en JCR (factor de impacto: 1.19, cuartil: Q3).

Artículos en proceso de elaboración

- Olaya, E.S., Berbegal-Mirabent, J. Duarte, O.G. Análisis de los factores que influyen en la predisposición de los investigadores de la Universidad Nacional de Colombia para involucrarse en contratos de I+D.
- Olaya, E.S., Berbegal-Mirabent, J. Duarte, O.G. Análisis de la calidad percibida de los servicios de la OTRI y su influencia en las actividades de KTT.

Participación en ponencias internacionales

- Olaya, E.S., Duarte, O. G. Berbegal-Mirabent, J. & Simó, P., 2014. Evaluación de las oficinas de transferencia universitarias colombianas respecto a su labor como intermediarias en el mercado del conocimiento. *IV Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, COGESTEC*. ISBN 978-958-8715-85-8. Cartagena de Indias (Colombia), 27 y 28 de noviembre 2014.